LENNOX

Think far*

Instalação, operação e manutenção

NEOSYS

HYDROLEAN MWC

Chillers condensados por ar (NEOSYS)

Chillers condensados por água (HYDROLEAN & MWC)

20 → 1000 kW

CHILLER-IOM-1411-P

CHILLERS/BOMBA DE CALOR CONDENSADOS POR AR E POR ÁGUA

MANUAL DE INSTALAÇÃO OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Ref : CHILLER-IOM-1411-P

Este manual aplica-se às seguintes versões de Chillers :
Gama NEOSYS: NAC-NAH
Gama HYDROLEAN: SWC-SWH-SWR
Gama MCW: MWC-MRC

AS INSPEÇÕES E REQUALIFICAÇÃO CONFORME A DIRETIVA DE EQUIPAMENTO DE PRESSÃO TEM DE RESPEITAR A LEGISLAÇÃO LOCAL ONDE A UNIDADE É INSTALADA

A nossa empresa é membro do programa de certificação Eurovent. Todos os chillers LENNOX são testados e classificados em conformidade com o programa de certificação Eurovent.	EUROVENT CERTIFIED PERFORMANCE www.eurovent-certification.com
Os nossos produtos estão em conformidade com as normas europeias,	CE

Todas as informações de carácter técnico e tecnológico contidas neste manual, incluindo desenhos e descrições técnicas por nós fornecidos, permanecem propriedade da LENNOX e não devem ser utilizadas (salvo se necessário para o funcionamento deste produto), reproduzidas, distribuídas ou disponibilizadas a terceiros sem o consentimento prévio por escrito da LENNOX.

PREFÁCIO		4
DECLARAÇÃO PED		5
REGULAMENTAÇÃO F GAS		6
GARANTIA		7
INSTALAÇÃO		
1	Transporte - manuseamento	9
2	Elevação da unidade	10
3	Lay-out e requisitos de instalação	11
4	Ligações de água	13
5	Ligações eléctricas	20
6	Níveis de ruído	20
7	Ligação de unidades split	20
VERIFICAÇÕES PRELIMINARES		
1	Limites	26
2	Verificações e recomendações do circuito de refrigeração	26
3	Verificação de instalação do sistema hidráulico (NEOSYS)	26
4	Instalação de componentes hidráulicos externos (HYDROLEAN e MCW)	26
5	Ligações e opcionais hidráulicos (HYDROLEAN e MCW)	27
6	Lista de verificação antes do arranque	27
7	Configuração “master-slave” (2 ou mais unidades)	29
ARRANQUE DA UNIDADE		
1	Verificações a efectuar durante o arranque	30
2	Verificações do caudal de água	31
3	Funções e componentes principais do circuito de fluido frigorigeneo	32
FUNCIONAMENTO		
1	Limites de funcionamento	33
2	Controlo CLIMATIC	36
3	Funcionamento da unidade: circuito frigorífico	37
4	Funcionamento da unidade: características eléctricas e de controlo	39
5	Outras características e opções	43
MANUTENÇÃO		
1	Manutenção semanal	44
2	Manutenção anual	45
3	Manutenção preventiva	45
4	Limpeza do condensador	46
5	Compressores / drenagem do óleo	46
6	Manutenção corretiva	47
7	Importante	47

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS - REPARAÇÕES		
1	Lista dos problemas mais frequentes	48
2	Dispositivos de controlo	53
3	Verificações regulares a efectuar – ambiente do chiller	54
4	Inspecções recomendadas pelo fabricante	55
LISTA DE VERIFICAÇÃO		**56**
ANEXOS		
1	Análise de risco e situações perigosas conforme a directiva 97/23/ce	59
2	Diagrama do circuito de refrigeração geral: NEOSYS (apenas de arrefecimento)	61
3	Diagrama do circuito de refrigeração geral: NEOSYS (bomba de calor)	63
4	Diagrama do circuito de refrigeração geral: HYDROLEAN (apenas de arrefecimento)	64
5	Diagrama do circuito de refrigeração geral: HYDROLEAN (bomba de calor)	66
6	Diagrama do circuito de refrigeração geral: HYDROLEAN (condensador remoto)	68
7	Diagrama do circuito de refrigeração geral: MCW	70
8	Diagrama do circuito de refrigeração geral: MRC	71
9	Esquema mecânico geral :	
	NEOSYS	72
	HYDROLEAN	81
	MWC	84
10	Dados hidráulicos	88
11	Perda de pressão	89
12	Registo de arranque e manutenção	94
13	Folha de verificação de arranque	96
14	Registo de manutenção	98
15	Registo de transações de fluido frigorigeneo: regulamento ce n.º 842/2006	108

Deverá ler e familiarizar-se com este manual de utilização antes da entrada em funcionamento do chiller.
Por favor cumpra rigorosamente as instruções.
Gostaríamos de salientar a importância das acções de formação como garante do correcto manuseamento do chiller.
Queira, por favor, consultar a LENNOX para saber quais as opções disponíveis neste campo.
É importante que este manual seja guardado sempre no mesmo local, junto do chiller.

INSTRUÇÕES IMPORTANTES DE CARÁCTER GERAL

Este manual contém instruções importantes sobre a colocação em funcionamento do chiller. Inclui igualmente instruções importantes para evitar ferimentos e danos na máquina durante o funcionamento. Além disso, por forma a promover um funcionamento sem avarias do chiller, foram também incluídas informações sobre manutenção.
Não hesite em contactar um dos nossos colaboradores se necessitar de mais informações acerca de questões específicas dos chillers.
A documentação relacionada com a encomenda será enviada em separado.
A presente documentação é constituída por:

- ***Declaração CE.***
- ***Manual de utilização do sistema de controlo.***
- ***Manual de instalação e utilização***
- ***Diagrama de ligações.***
- ***Diagrama de fluxo do refrigerante***
- ***Os dados da unidade são fornecidos na chapa de identificação da unidade.***

Os dados publicados neste manual baseiam-se nas informações mais recentes disponíveis. É fornecido sujeito a modificações posteriores. Reservamo-nos o direito de modificar a construção e/ou o design dos nossos Chillers, em qualquer altura e sem notificação prévia nem qualquer obrigação de adaptar fornecimentos anteriores.

Quaisquer trabalhos efectuados no Chiller deverão ser realizados por técnicos competentes especializados e autorizados.
A unidade apresenta os seguintes riscos:

- ***Risco de choque eléctrico***
- ***Risco de lesões provocadas por peças rotativas***
- ***Risco de ferimentos provocados por arestas cortantes e peso demasiado***
- ***Risco de lesões provocadas por gás de alta pressão***
- ***Risco de ferimentos provocados por componentes com temperaturas altas e baixas.***

Parte-se do princípio que todos os trabalhos realizados no equipamento respeitam a legislação local.
Parte-se do pressuposto que todos os trabalhos são realizados com boas práticas de trabalho.

Todas as unidades cumprem as seguintes normas e diretivas:
- Diretiva PED relativa a Pressão 97/23/CE
- Diretiva Máquinas 2006/42/CE
- Diretiva de Baixa Tensão 2006/95/CE
- Diretiva de Compatibilidade Eletromagnética 2004/108/CE
- Diretiva Segurança e Ambiente EN 378-2 - 2009 -
- A Restrição Europeia à Utilização de Determinadas Substâncias Perigosas (RoHS)

DESCARGA DE SEGURANÇA (gamas NEOSYS, MCW e MRC)

Este equipamento está protegido com uma descarga de pressão de segurança calibrada a 42,7 bar g e pressostato de segurança calibrado a 42 bar g.
Não exceder esta pressão de funcionamento.

AVISO IMPORTANTE

Todos os trabalhos efectuados na unidade têm de ser realizados por um empregado qualificado e autorizado.
O não cumprimento das instruções que se seguem pode resultar em ferimentos ou acidentes graves.

Trabalhos efectuados na unidade:
- Para isolar a unidade da alimentação eléctrica, desligá-la e bloqueá-la, utilizando o comutador de isolamento principal.
- Os trabalhadores devem usar equipamento de protecção pessoal adequado (capacete, luvas, óculos, etc.).

Trabalhos efectuados no sistema eléctrico:
- Os trabalhos a executar nos componentes eléctricos devem ser realizados com a alimentação desligada (ver abaixo) por empregados autorizados, com uma qualificação válida como electricistas.

CUMPRIMENTO DA DIRETIVA EMC
AVISO:
Este equipamento corresponde à “classe A”, conforme a diretiva EMC. Em ambientes industriais este dispositivo pode originar ruído elétrico em comunicações via rádio. Nesse caso, pode ser solicitado ao proprietário que tome medidas adequadas.

Isto aplica-se a todas as máquinas instaladas com intensidade elétrica nominal inferior a <75A:
- A taxa de curto-circuito Rsce=33 é definida na norma EN61000-3-12 relativamente às leituras de harmónicos na rede de alimentação. Os equipamentos que cumprem os limites de corrente de harmónicos equivalentes a Rsce=33 podem ser ligados em qualquer ponto de ligação do sistema de alimentação principal.
- A impedância máxima permitida do sistema de alimentação principal Zmax=0,051W é definida pela norma EN 61000-3-11 relativamente às leituras de variação de tensão, flutuação e cintilação. A ligação à alimentação é uma ligação condicional dependente de acordo preliminar do fornecedor de energia local.

Trabalhos no(s) circuito(s) de refrigeração:
- A monitorização das pressões, a drenagem e o enchimento do sistema sob pressão deverão ser executados, utilizando as ligações fornecidas para esse fim e com equipamento adequado.
- Para evitar o risco de explosão devido a pulverização de refrigerante e óleo, o circuito pertinente será drenado até à pressão zero antes de ser efectuada qualquer desmontagem ou desbrasagem das peças de refrigeração.
- Existe um risco residual de acumulação de pressão por desgasificação do óleo ou por aquecimento dos permutadores depois de o circuito ter sido drenado. Mantém-se a pressão zero ventilando a ligação de drenagem para a atmosfera, do lado da baixa pressão.
- A brasagem será executada por um soldador qualificado. A brasagem será efectuada em conformidade com a norma NF EN1044 (mínimo de 30% de prata).

Substituição de componentes:
- A fim de manter a conformidade com a marca CE, a substituição dos componentes será efectuada, utilizando peças sobresselentes ou peças aprovadas pela LENNOX.
- . Será apenas utilizado o refrigerante mencionado na chapa de identificação do fabricante, com exclusão de todos os outros produtos (mistura de refrigerantes, hidrocarbonetos, etc.).

CUIDADO:
No caso de incêndio, os circuitos de refrigeração podem causar uma explosão e pulverizar gás e óleo.

Regulamento CE N.º 842/2006 sobre gases fluorados com efeitos de estufa

Os operadores de equipamentos de refrigeração devem cumprir as 6 principais obrigações definidas no Regulamentação F GAS

OBRIGAÇÃO	APLICABILIDADE
Proceder à recuperação de gases F durante a assistência e manutenção de unidades e no final da vida útil das mesmas.	Todos os sistemas estáticos
Recorrer a pessoal técnico qualificado para realizar a instalação, assistência e manutenção, bem como a verificação de fugas.	Todos os sistemas estáticos
Rotular o equipamento NOVO.	Todos os sistemas estáticos
Tomar medidas para evitar fugas de gás F e reparar eventuais fugas detectadas assim que possível.	Todos os sistemas estáticos
Verificar regularmente a existência de fugas. 06 kg ou mais: pelo menos uma vez a cada 12 meses 30 kg ou mais: pelo menos uma vez a cada 6 meses 300 kg ou mais: pelo menos uma vez a cada 3 meses	Sistemas selados hermeticamente > 6 kg
Guardar determinados registos sobre o equipamento de refrigeração que utiliza gases F. (consultar o livro de registo de arranque e manutenção no final deste documento)	Sistemas estáticos > 3 kg
Montar e verificar sistema de detecção automática de fugas.	Sistemas estáticos > 300 kg

O não cumprimento destes requisitos constitui um delito punível por coima.

Além disso, em caso de surgimentos de problemas, é obrigatório fazer prova junto da empresa seguradora que o equipamento cumpre o Regulamentação F GAS.

A garantia dos chillers está sujeita às definições de garantia acordadas aquando da encomenda.
Espera-se que, na concepção e instalação da unidade, sejam utilizadas boas práticas de laboração.
A presente garantia será anulada legalmente se:

- ***A assistência e a manutenção não tiverem sido executadas em conformidade com a legislação; as reparações não tiverem sido efectuadas por funcionários da LENNOX ou tiverem sido implementadas sem autorização escrita prévia da LENNOX.***
- ***Tiverem sido efectuadas alterações no equipamento sem autorização escrita prévia da LENNOX.***
- ***Tiverem sido alteradas definições e protecções sem autorização escrita prévia da LENNOX.***
- ***Forem usados refrigerantes ou lubrificantes não-originais ou outros que não os indicados.***
- ***O equipamento não tiver sido instalado e/ou ligado em conformidade com as instruções de instalação.***
- ***O equipamento estiver a ser usado de forma inadequada, incorrecta, negligente ou não conforme à sua natureza e/ou finalidade.***
- ***Não estiver instalado um dispositivo de protecção de fluxo.***

Nestas circunstâncias, a LENNOX fica protegida contra quaisquer reclamações apresentadas por terceiros e relacionadas com a responsabilidade de produtos.
Em caso de pedido de intervenção durante a garantia, deverá ser apresentado o número de série da máquina e o número de encomenda da LENNOX.

1 - SEGURANÇA

As informações de segurança contidas neste manual são fornecidas a título de orientação, para permitir o manuseamento seguro desta instalação. A LENNOX não garante que estas informações estejam completas, podendo por isso não aceitar responsabilidades em caso de possíveis omissões.
Nos Chillers o calor é transportado por refrigerante pressurizado, com alterações de pressão e de temperatura. Nos chillers condensados por ar, os ventiladores existentes servem para descarregar o calor para o ambiente. A protecção dos técnicos operacionais e de manutenção foi uma preocupação fulcral na concepção do chiller. Foram incluídas funções de segurança para evitar a acumulação de pressão excessiva no sistema. Foram instaladas peças metálicas para impedir o contacto acidental com os tubos (quentes). Nos chillers condensados por ar, os ventiladores estão equipados com grelhas de protecção e o painel de controlo eléctrico é completamente à prova de toque. Estão excluídos alguns componentes que funcionam com uma tensão segura (< 24 V). Os painéis de manutenção só podem ser abertos utilizando ferramentas.
O painel de controlo eléctrico é completamente à prova de toque. Estão excluídos alguns componentes que funcionam com uma tensão segura (< 50 V). Os painéis de serviço só podem ser abertos utilizando ferramentas.

Apesar de os Chillers estarem equipados com um grande número de funções de segurança e de protecção, é necessário ter o máximo dos cuidados e a maior atenção ao efectuar operações na máquina. Além disso, dever-se-á utilizar protecções auditivas ao trabalhar nos Chillers ou nas suas imediações. As operações no circuito de arrefecimento ou no equipamento eléctrico devem ser executadas por técnicos autorizados.

É imprescindível seguir estas recomendações não exaustivas:

- Nunca trabalhe numa unidade que ainda esteja com alimentação eléctrica.
- Todos os manuseamentos (abertura ou fecho) de válvulas de corte têm de ser levadas a cabo por técnicos qualificados e autorizados. Estes procedimentos têm de ser efectuados com a paragem da unidade.
- Nunca trabalhe em quaisquer componentes eléctricos sem desligar a alimentação geral da unidade. Durante todas as operações de manutenção na unidade, bloqueie o interruptor de corte geral, na frente da unidade. Se o trabalho for interrompido, verifique o bloqueio antes de recomeçar a trabalhar.
  AVISO: Mesmo que a unidade tenha sido desligada, o circuito de alimentação mantém-se com corrente, excepto se o interruptor de corte geral ou do circuito estiver aberto. Para obter mais informações, consulte o diagrama de ligações.
- Em algumas unidades, pode existir uma alimentação de 220 V separada; para obter mais informações, verifique a cablagem eléctrica.
- No caso de operações de manutenção dos ventiladores (substituição das grelhas...) certifique-se de que a alimentação está desligada, para evitar o arranque automático.
- Antes de abrir o circuito frigorífico, verifique a pressão com manómetros ou pressóstato.
- Nunca deixe uma unidade desligada com válvulas fechadas no circuito de líquido; o fluido frigorigeneo pode ficar bloqueado e a pressão aumentaria.
- Todos os componentes da instalação têm de ser mantidos por pessoal responsável, afim de evitar deterioração do material e ferimentos pessoais. As avarias e fugas têm de ser reparadas de imediato. O técnico autorizado tem de ter a responsabilidade de reparar a avaria de imediato. Sempre que se realizem reparações na unidade, tem de voltar a verificar-se o funcionamento dos dispositivos de segurança.
- Siga as orientações e recomendações fornecidas nas normas de segurança e de máquinas tais como EN378, ISO5149, etc.
- Não use oxigénio para purgar circuitos nem para pressurizar a máquina, independentemente do objectivo. O oxigénio reage violentamente com óleo, massa consistente e outras substância comuns.
- Nunca exceda as pressões de funcionamento máximas indicadas. Verifique as pressões de teste máximas permitidas, do lado de alta e de baixa pressão, verificando as instruções mencionadas neste manual, bem como as pressões indicadas na chapa de características da unidade.
- Não use ar para realizar testes de fugas. Use somente fluido frigorigeneo ou azoto seco.
- Não remova soldaduras, nem corte com maçarico os tubos de fluido frigorigeneo nem qualquer componente do circuito frigorifico sem remover previamente todo o fluido frigorigeneo (líquido ou vapor) do chiller. Os resíduos de vapor devem ser deslocados com azoto gasoso seco. Em contacto com uma chama descoberta, o fluido frigorigeneo produz gases tóxicos.
- Não drene fluido frigorigeneo.
- Evite derramar fluido frigorigeneo líquido sobre a pele ou salpicar para os olhos. Use óculos de protecção. Lave eventuais salpicos da pele com água e sabão. Se entrar fluido frigorigeneo líquido para os olhos, lave-os imediatamente com água abundante e consulte um médico.

1.1 - Definição de segurança

Os Chillers com condensação por água cumprem as seguintes definições de segurança:
- Pr-EN-378-1.
- Directiva 2006/42/CE (“Directiva de máquinas”).
- EN-60204-1.
- 2004/108/CE “Directiva EMC”.
- Directiva de equipamento pressurizado 97/23/CE.

E é fornecido com a marca CE (na condição de estarem presentes as opções necessárias) (para mais informações, ver declaração II-A).

1.2 - Etiquetas de aviso

Existem no chiller as seguintes etiquetas de aviso para alertar o utilizador para perigos potenciais (colocadas na peça potencialmente perigosa ou próximo dela).

Temperaturas elevadas	Tensão eléctrica	Peças rotativas	Peças cortantes

Verifique regularmente se as etiquetas de aviso ainda se encontram nas posições correctas na máquina e substitua-as se necessário.

1 - TRANSPORTE - MANUSEAMENTO

1.1 - Controlos e verificações aquando da entrega

No acto da recepção de equipamento novo, verifique os pontos que se seguem. É da responsabilidade do cliente verificar se os produtos estão em bom estado de funcionamento (preencha a lista de verificação da página 62):

- Não existem quaisquer danos externos.
- Os dispositivos de elevação e manuseamento são adequados para o equipamento e cumprem as especificações das instruções de manuseamento aqui incluídas.
- Os acessórios encomendados para a instalação no local foram entregues e encontram-se em boas condições de funcionamento.
- Se a unidade for entregue com carga de refrigerante para funcionamento, verificar se não houve fugas (usar um detector electrónico).
- O equipamento fornecido é o encomendado e corresponde ao especificado na nota de entrega.

Se o produto estiver danificado, é necessário confirmar por escrito os pormenores exactos, através de carta registada enviada para a empresa transportadora no prazo de 48 horas (dias úteis).

Deve igualmente ser enviada uma cópia da carta à LENNOX e ao fornecedor ou distribuidor a título informativo. O não cumprimento do acima exposto invalidará quaisquer reclamações contra a empresa transportadora.
Lembramos que a LENNOX não é responsável pela descarga nem pelo posicionamento.

1.1.1: Chapa de identificação da unidade

A chapa de identificação fornece todas as referências do modelo e garante que a unidade corresponde ao modelo encomendado. Indica o consumo eléctrico da unidade no arranque, a respectiva classificação energética e a tensão de alimentação.
A tensão de alimentação não pode apresentar um desvio superior a +10/-10 %.
O consumo no arranque corresponde ao valor máximo que poderá ser atingido com a tensão de funciona¬mento especificada. O cliente tem de dispor de uma fonte de alimentação eléctrica adequada. Por este motivo, é importante verificar se a tensão de alimentação indicada na chapa de identificação da unidade é compatível com o circuito eléctrico do edifício. A chapa de identificação também indica o ano de fabrico, bem como o tipo de refrigerante utilizado e a carga necessária para cada circuito de compressor.

LENNOX
LGL France
42 rue Roger Salengro
69741 GENAS CEDEX
CE 0038

Type unité:NAH 230D NM4M
N° de série : 147134_1 1/1

	Voltage (V)	Phase (Ph)	Fréquence (Hz)	Intensité (A)	
V alim.	400	3	50	Nominal	Démarrage
V com.	24	1	50	211	337

	Min		Max	
	BP	HP	BP	HP
Pression (PS) (bar)	-1	-1	29,5	42
Température (TS) (°C)	-20	-20	50	110
Température de stockage (°C)	-30		50	

BP: côté basse pression / HP: côté haute pression

Puissance (kW)		Charge de refrigerant (kg)				Dates	
Froid	Chaud	C1	C2	C3	C4	Prod.	Test
215	252	26	26	0	0	2013	09/04/2013

Fluide	Groupe fluide	Poids (kg)
R410A	2	2564

Ce produit est utilisé pour conditionnement d'air. Contient des gaz à effet de serre fluorés visés par le protocole de Kyoto. Hermétiquement fermés.

Nota: Segundo a directiva PED, Pressão de Serviço é a pressão máxima permitida, sendo igual ao valor definido para a válvula de descarga.

1.2 - Armazenagem

Quando são entregues, as unidades nem sempre são necessárias imediatamente, sendo por vezes armazenadas. Em caso de armazenagem a médio ou longo prazo, recomendamos os seguintes procedimentos:

- Assegure-se de que não existe água nos sistemas hidráulicos.
- Não retire as coberturas do permutador de calor.
- Não retire a película protectora de plástico.
- Certifique-se de que os paneis eléctricos estão fechados.
- Guarde todos os elementos e opções fornecidos num local seco e limpo para montagem futura antes de utilizar o equipamento.

Recomendamos vivamente a armazenagem das unidades em local seco e resguardado (em especial no caso de unidades que vão ser instaladas dentro de edifícios).

A temperatura máxima de armazenamento da unidade é 55°C. Acima deste valor existe risco de perdas de fluido frigorigéneo através das válvulas de segurança.

2 - ELEVAÇÃO DA UNIDADE

2.1 - Instruções de segurança

A instalação, arranque e regulação deste equipamento podem ser perigosos se forem ignorados alguns factores específicos do sistema, como as pressões de funcionamento, componentes eléctricos, localizações (telhados, terraços e outras estruturas situadas acima do nível do chão).

Apenas estão autorizados a instalar, a dar arranque e a reparar o equipamento técnicos altamente qualificados com conhecimento profundo deste tipo de equipamento.

Durante todas as operações de assistência, respeite as recomendações indicadas nas etiquetas ou nas instruções que acompanham o equipamento, bem como quaisquer outros procedimentos de segurança aplicáveis.

- Siga todas as normas e regulamentos de segurança
- Use óculos e luvas de protecção
- Manuseie equipamento pesado ou volumoso com cuidado durante as operações de elevação e deslocação e ao pousar no chão.

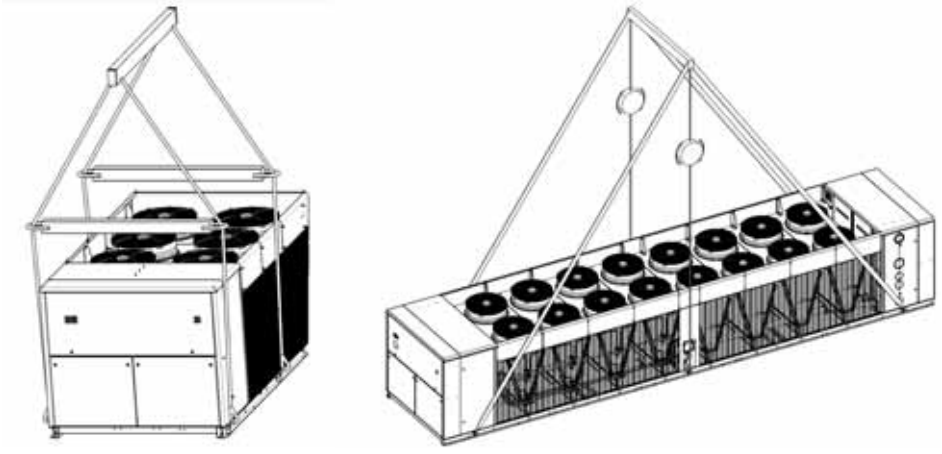
CUIDADO: ANTES DE QUALQUER OPERAÇÃO DE ASSISTÊNCIA CERTIFIQUE-SE DE QUE A ALIMENTAÇÃO DA UNIDADE ESTÁ DEVIDAMENTE ISOLADA E BLOQUEADA.
NOTA : ALGUMAS UNIDADES PODEM TER UMA ALIMENTAÇÃO DE CONTROLO DE 230 V SEPARADA, QUE PRECISA DE ISOLAMENTO SEPARADO. VERIFIQUE O DIAGRAMA DE LIGAÇÕES.

2.2 - Manuseamento

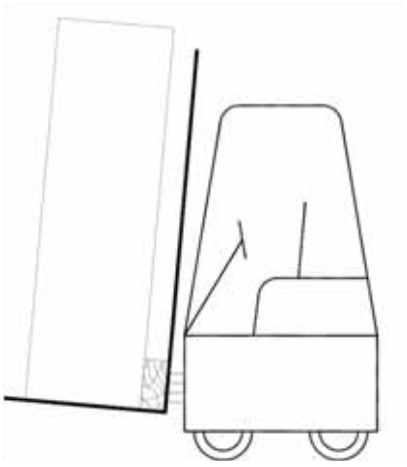
As operações de elevação têm de ser efetuadas por técnicos qualificados. Cumpra à risca as instruções de elevação bem como todos os eventuais procedimentos de segurança aplicáveis. Use óculos e luvas de proteção. As operações de manuseamento da unidade têm de ser efetuadas com cuidado para evitar sacudir a estrutura, os painéis, o quadro elétrico, etc....

NOTA: Os permutadores de calor dos condensadores podem ser protegidos contra danos durante o transporte com chapas de plástico. A máquina é também embrulhada em película de embalagem. Recomenda-se que esta protecção seja mantida no lugar durante todas as operações de transporte e de elevação, e que as placas de plástico não sejam retiradas enquanto o aparelho não entrar em funcionamento (tenha cuidado para a película de embalagem não ser arrancada!).
Os apoios anti-vibração em borracha (AVM) e os acessórios de fábrica encontram-se no painel de controlo ou numa caixa adicional, para transporte. Se a unidade for montada em apoios anti-vibração, estes devem ser montados na unidade antes do posicionamento final.

CUIDADO: EM CASO DE REINSTALAÇÃO CERTIFIQUE-SE DE QUE A ALIMENTAÇÃO DA UNIDADE ESTÁ DEVIDAMENTE ISOLADA E BLOQUEADA.
NOTA: ALGUMAS UNIDADES PODEM TER UMA ALIMENTAÇÃO DE CONTROLO DE 230 V INDEPENDENTE, QUE PRECISA DE ISOLAMENTO SEPARADO. VERIFIQUE O ESQUEMA ELÉTRICO.

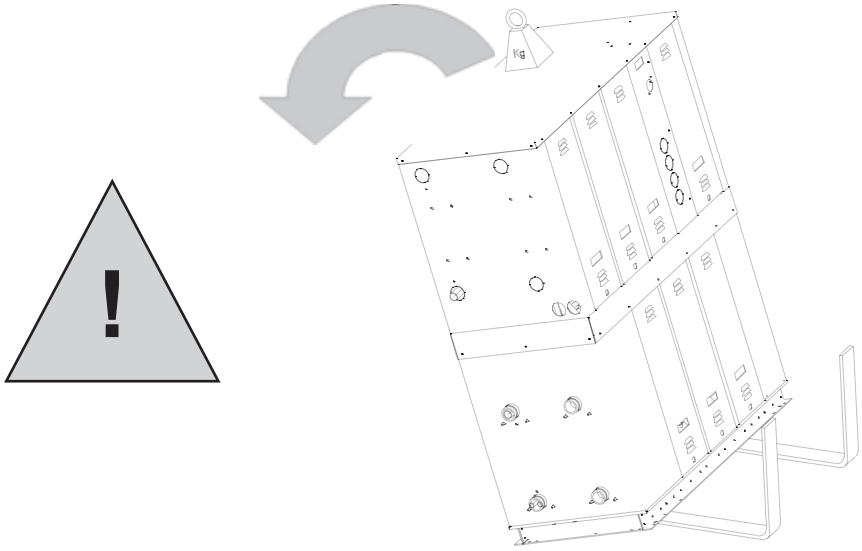


NEOSYS



HYDROLEAN & MWC

AVISO: As unidades HYDROLEAN do tamanho 100, 120,135 e 165 são muito estreitas e altas; há o risco de a unidade virar ao seu manuseada com um empilhador.



3 - LAY-OUT E REQUISITOS DE INSTALAÇÃO

Os preparativos que se seguem são importantes para a instalação do chiller:

- Os Chillers condensados por ar com ventiladores axiais, como o NEOSYS, são concebidos para instalação exterior. Consulte a LENNOX antes de pôr em prática qualquer outro tipo de instalação.
- Os Chillers de condensação por água como o HYDROLEAN ou o MCW foram concebidos para montagem no interior de edifícios. Consulte a LENNOX antes de pôr em prática qualquer outro tipo de instalação.
- No caso dos chillers condensados por ar para instalação no exterior, instale o chiller num local onde seja o menos afetado possível pelo vento (instale corta-ventos nos casos em que a velocidade do vento seja > 2,2 m/s).
- O piso por baixo da unidade tem de ser plano, estar nivelado e ser suficientemente forte para suportar o peso da unidade com a respectiva carga total de líquido e a presença ocasional do equipamento de assistência normal.
- Em locais expostos a gelo, a superfície de apoio, no caso de a unidade estar montada no piso, tem de ser construída sobre estacas de betão enterradas para além da profundidade normal do gelo. É sempre aconselhável construir uma superfície de apoio separada da estrutura geral do edifício, para evitar a transmissão de vibrações.
- Nas aplicações normais, a rigidez da unidade e as posições de carga dos pontos de suporte permitem uma instalação para minimizar as vibrações. Podem usar-se apoios anti-vibração nas instalações que exijam níveis de vibração especialmente baixos.

A utilização de apoios anti-vibração TEM de ser acompanhada da instalação de ligações flexíveis na tubagem da água da unidade. Os apoios anti-vibração têm também de ser fixados na unidade ANTES de esta ser fixada ao piso. A selecção da capacidade de absorção dos apoios anti-vibração não é da responsabilidade da LENNOX.

- A unidade tem de ser aparafusada aos apoios anti-vibração e estes têm de ser bem fixos à laje de betão.
- Verifique se as superfícies de contacto do apoio anti-vibração ficam à face do piso. Se necessário, use espaçadores ou acerte a superfície do piso, mas, em qualquer dos casos, certifique-se de que os apoios ficam bem assentes na superfície de apoio.
- - É imprescindível que a unidade seja instalada com espaço livre suficiente à sua volta para possibilitar fácil acesso a todos os componentes, para assistência e manutenção. Apenas chiller condensado por ar: se o ar rejeitado pelo condensador encontrar quaisquer obstáculos, terá tendência a recircular pelos ventiladores. Isto originará o aumento da temperatura do ar utilizado para arrefecimento dos condensadores. A obstrução da saída do ar afectará também a distribuição do ar em toda a superfície de permuta de calor do condensador. Estas duas condições reduzem a capacidade de permuta de calor das baterias, causando um aumento na pressão de condensação. Isto levará a uma perda de capacidade e um aumento na potência absorvida pelo compressor.
- Apenas chiller condensado por ar: para evitar a inversão do caudal do ar devido ao vento, as unidades não podem ser totalmente resguardadas com um corta-vento mais alto, contínuo. Se não for possível evitar esta configuração, tem de se instalar uma conduta de ejeção de ar à mesma altura que o resguardo circundante após autorização por escrito do representante da LENNOX.

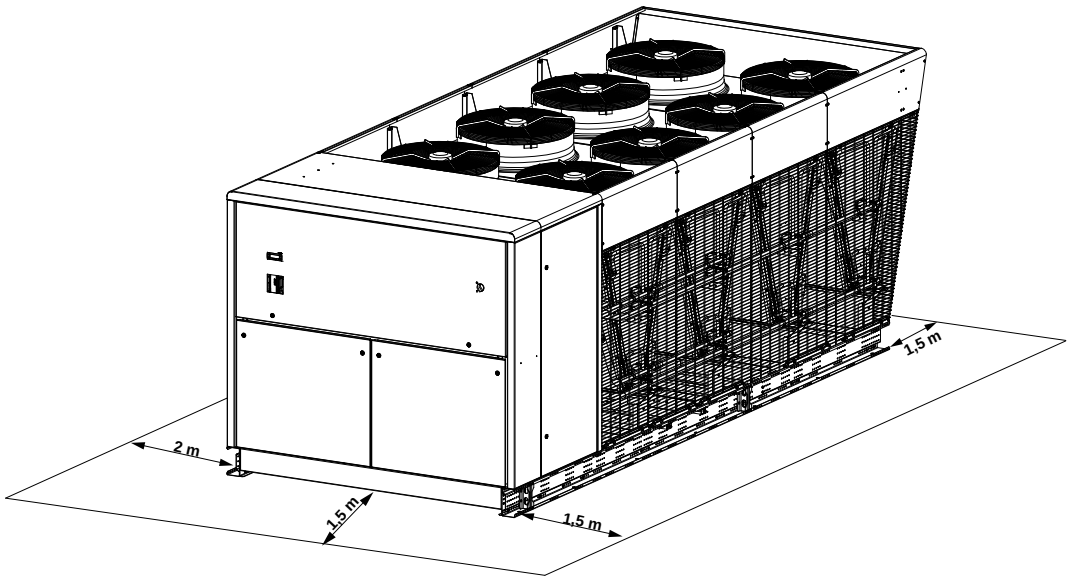
É importante que as unidades estejam niveladas. Se a unidade não for instalada correctamente, a garantia será anulada.

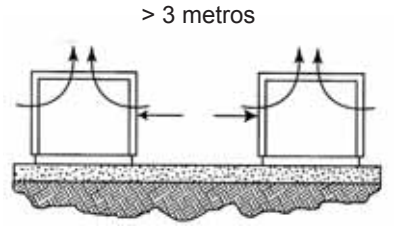
ESQUEMAS DAS FOLGAS

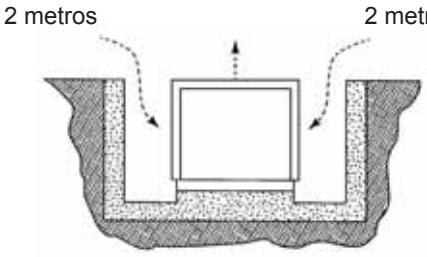
Para mais pormenores, consulte os nossos Guias de Aplicação ou os esquemas fornecidos com a unidade.

Em todos os Chillers, é necessária uma distância mínima de 1 metro para a boa abertura e assistência da caixa eléctrica. Se for necessário substituir um compressor, 1 metro é necessário.

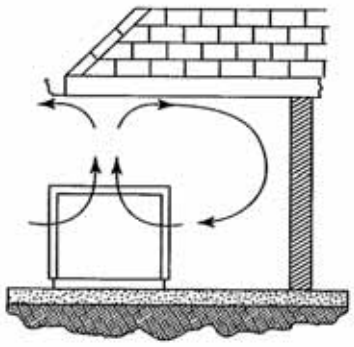
NEOSYS





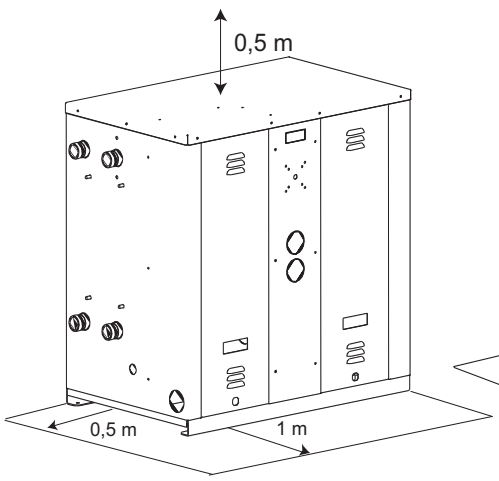


Não recomendado

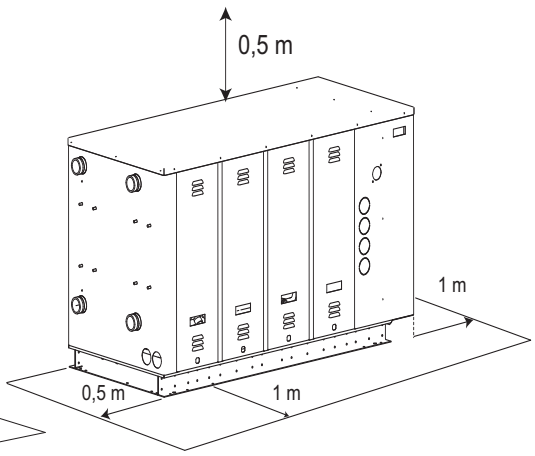


Não permitido

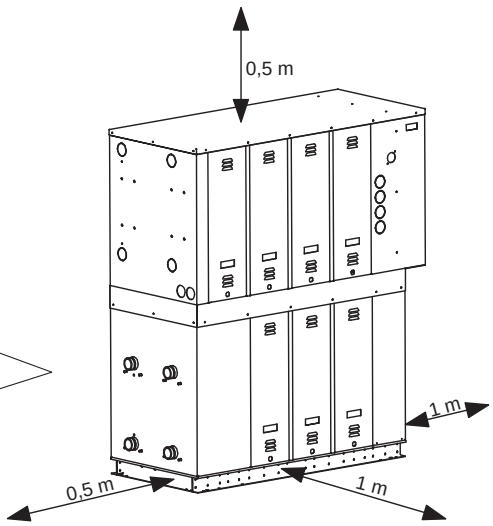
HYDROLEAN 025 ► 035



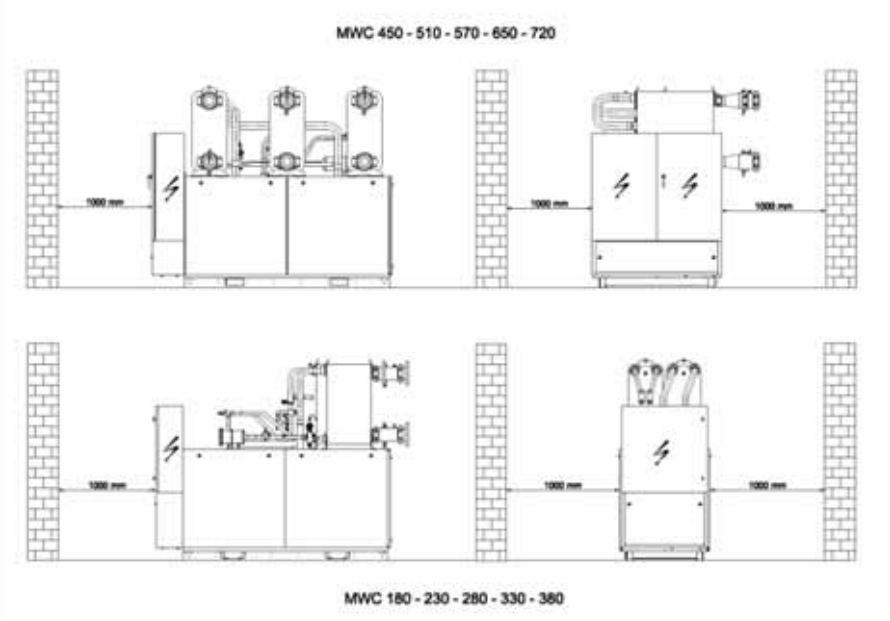
HYDROLEAN 050 ► 080



HYDROLEAN 100 ► 160



MWC



4 - LIGAÇÕES DE ÁGUA

4.1 - Ligações de água - Evaporador / Condensador / Recuperador / Recuperação de calor total

Antes do arranque do sistema, verifique se os circuitos de água estão ligados aos permutadores de calor corretos (ou seja, sem inversão entre o evaporador e o condensador ou entre as entradas e saídas da água). A bomba de circulação da água deve ser instalada preferencialmente a montante por forma a que o evaporador/condensador fiquem sujeitos a pressão positiva. As ligações de entrada e saída de água são indicadas no esquema certificado enviado com a unidade ou mostradas na brochura de vendas.
É obrigatória a utilização de um filtro de água no circuito de água a montante do permutador de calor. Estes filtros têm de remover todas as partículas com um diâmetro superior a 1 mm e têm de estar colocados a 1 metro, no máximo, da entrada do permutador de calor. Podem ser fornecidos como opção pelo fabricante.

A FALTA DE FILTRO NA ENTRADA DE UM PERMUTADOR DE CALOR DE PLACAS ANULARÁ A GARANTIA. Esquemas hidráulicos nos Anexos ou fornecidos com a unidade.

É importante seguir estas recomendações, não sendo estas exaustivas:

- Os tubos de água não podem transmitir qualquer força radial ou axial nem vibração, para os permutadores de calor. (Use ligações flexíveis para reduzir a transmissão de vibrações.)
- É necessário instalar dispositivos de purga de ar manuais ou automáticos em todos os pontos elevados do(s) circuito(s).
- É necessário montar ligações de drenagem em todos os pontos baixos para permitir a drenagem de todo o circuito.
- É necessário instalar um dispositivo de expansão para manter a pressão no(s) circuito(s), bem como um dispositivo de segurança
- Respeite as ligações de entrada e saída da água indicadas na unidade.
- Instale termóstatos nas ligações de entrada e saída de água.
- Instale válvulas de corte nas ligações de entrada e saída de água.
- Depois de testar a existência de fugas, isole toda a tubagem para reduzir fugas térmicas e evitar condensação.
- Caso a tubagem de água exterior esteja situada numa zona onde possa ocorrer a descida da temperatura a valores inferiores a 0ºC, isole a tubagem e acrescente um aquecedor eléctrico. Como opcional a tubagem interna da unidade estará protegida.
- Garanta a continuidade do caudal total

O ENCHIMENTO E ESVAZIAMENTO DOS FLUIDOS DO PERMUTADOR DE CALOR DEVEM SER LEVADOS A CABO POR TÉCNICOS QUALIFICADOS, COM DISPOSITIVOS QUE TÊM DE SER INCLUÍDOS NO CIRCUITO DE ÁGUA PELO INSTALADOR. NUNCA USE OS PERMUTADORES DE CALOR DA UNIDADE PARA ADICIONAR FLUIDO AO PERMUTADOR DE CALOR.

4.2 - Análise da água

A água tem de ser analisada; o circuito de água instalado tem de incluir todos os itens necessários para o tratamento da água: filtros, aditivos, permutadores intermédios, válvulas de purga, ventiladores, válvulas de isolamento, etc... consoante os resultados da análise.

Desaconselhamos a utilização de unidades com circuitos abertos, que podem causar problemas de oxigenação, bem como a operação com água não tratada, proveniente do solo.

A utilização de água não tratada ou tratada de forma inadequada pode originar depósitos de calcário, algas e lamas ou causar corrosão e erosão. É aconselhável consultar um especialista em tratamento de água qualificado para determinar qual o tipo de tratamento necessário. O fabricante não se responsabiliza por danos causados pela utilização de água não tratada ou tratada de forma inadequada, de água salobra ou salina.
Eis as nossas recomendações não exaustivas para orientação:

- as nossas recomendações não exaustivas para orientação:
- Inexistência de iões amónio NH4+ na água; são muito nocivos para o cobre. < 10 mg/l
- Os iões cloreto Cl- são nocivos para o cobre, com risco de perfurações por corrosão. < 10 mg/l.
- Os iões sulfato SO42- podem causar perfuração por corrosão. < 30 mg/l.
- Inexistência de iões fluoreto (< 0,1 mg/l).
- Inexistência de iões Fe2+ e Fe3+ com oxigénio dissolvido. Ferro dissolvido < 5 mg/l com oxigénio dissolvido < 5 mg/l. Acima destes valores significa uma corrosão do aço que pode gerar uma corrosão de peças em cobre sob depósito de Fe – este é principalmente o caso dos permutadores de calor “shell and tube”.
- Silício dissolvido: o silício é um elemento ácido da água e pode também originar riscos de corrosão. Teor < 1 mg/l.
- Dureza da água: TH >2,8 K. Recomendam-se valores entre 10 e 25. Isto facilitará a acumulação de calcário, que pode limitar a corrosão do cobre. Valores TH demasiados elevados podem levar, com o passar do tempo, à obstrução da tubagem.
- TAC< 100.
- Oxigénio dissolvido: Deve evitar-se qualquer alteração repentina nas condições de oxigenação da água. É igualmente nocivo desoxigenar a água, misturando-a com gás inerte, como oxigená-la em demasia, misturando-a com oxigénio puro. A perturbação das condições de oxigenação contribui para a desestabilização dos hidróxidos de cobre e o aumento das partículas.
- Resistência específica – condutividade eléctrica: quanto mais elevada for a resistência específica, mas lenta é a tendência da corrosão. São desejáveis valores superiores a 3000 ohm/cm. Um ambiente neutro favorece valores de resistência específica máximos. Quanto a condutividade eléctrica, recomendam-se valores de 200-6000 S/cm.
- pH: pH neutro a 20 °C (7 < pH < 8)

Se for necessário esvaziar o circuito de água por mais de um mês, todo o circuito tem de ser colocado sob carga de azoto para evitar qualquer risco de corrosão por ação diferencial.

4.3 - Protecção anticongelação

4.3.1: Utilize uma solução de glicol/água

A ADIÇÃO DE GLICOL É A ÚNICA FORMA EFICAZ DE PROTEGER CONTRA A CONGELAÇÃO
A solução de glicol/água tem de ser suficientemente concentrada para garantir a protecção adequada e evitar a formação de gelo às temperaturas exteriores mais baixas previstas na instalação. Tome precauções ao usar soluções anticongelantes não passivas MEG (Monoetileno Glicol ou MPG Monopropileno Glicol). Quando em contacto com o oxigénio, estes anticongelantes podem originar corrosão.

4.3.2: Drene a instalação

É importante certificar-se de que existem dispositivos de purga de ar manuais ou automáticos em todos os pontos altos do circuito de água. Para permitir a drenagem do circuito, certifique-se de que existem torneiras de drenagem em todos os pontos baixos do circuito. Para drenar o circuito, as torneiras de drenagem têm de estar abertas e tem de haver uma entrada de ar.
Nota: os dispositivos de purga de ar não foram concebidos para deixar entrar ar.

A CONGELAÇÃO DE UM PERMUTADOR DE CALOR DEVIDO A CONDIÇÕES DE TEMPO FRIO NÃO É ABRANGIDA PELA GARANTIA LENNOX.

4.4 - Corrosão electrolítica

Gostaríamos de chamar a atenção para os problemas de corrosão provocados pela corrosão electrolítica provocada por um desequilíbrio entre os pontos de ligação à terra.

UM PERMUTADOR DE CALOR PERFURADO POR CORROSÃO ELECTROLÍTICA NÃO É COBERTO PELA GARANTIA DA UNIDADE

4.5 - Capacidade de água minima

O volume mínimo do circuito de água arrefecida tem de ser calculado com as fórmulas indicadas a seguir. Caso necessário, instale um depósito de inércia. O funcionamento adequado dos dispositivos de regulação e de segurança só pode ser assegurado se o volume de água for suficiente. O volume teórico do circuito de água para um funcionamento adequado do ar condicionado pode ser calculado usando as fórmulas indicadas a seguir:

Vt → Volume mínimo de água na instalação

Q → Capacidade de arrefecimento do chiller em kW

N → Número de estágios de capacidade da unidade

Dt → Incremento máximo aceitável de temperatura (Dt = 6 °C para uma aplicação de conforto)

$$Vmini = 86 \times Q / (N \times Dt)$$

Esta fórmula só se aplica a instalações de ar condicionado e não pode ser usada para arrefecimento de processo, onde seja exigida uma temperatura estável.

NAC		
Modelo	**Número de estágios**	**Volume mínimo de água (l)**
200	6	478
230	6	549
270	6	645
300	4	1075
340	6	975
380	5	1089
420	6	1003
480	6	1147
540	6	1290
600	6	1433
640	6	1529
680	10	975
760	10	1089
840	12	1003
960	12	1147
1080	12	1290

NAH		
Modelo	**Número de estágios**	**Volume mínimo de água (l)**
200	6	478
230	6	549
270	6	645
300	4	1075
340	5	975
380	6	908
420	6	1003
480	6	1147

Chiller MCW/MRC

Modelo	Número de estágios	Volume mínimo de água (l)
180	4	645
230	5	659
280	6	669
330	5	946
380	4	1362
450	6	1075
510	6	1218
570	6	1362
650	6	1553
720	6	1720

Nota: O volume do circuito de água do condensador não tem qualquer impacto no funcionamento do chiller. Ao funcionar como bomba de calor (com opção de controlo do "set point" da água) o volume mínimo do circuito de água do condensador tem de ser calculado com base na capacidade de aquecimento usando a mesma fórmula.

Fatores de correção de glicol:

Temperatura exterior mínima ou temperatura da água à saída	Etilenoglicol %	perda de carga	caudal de água	Capacidade	
				Capacidade de arrefecimento	Capacidade de aquecimento
+5 --> 0°C	10%	1,05	1,02	0,99	0,994
0 --> -5°C	20%	1,1	1,05	0,98	0,993
+-5 --> -10°C	30%	1,15	1,08	0,97	0,99
-10 --> -15°C	35%	1,18	1,1	0,96	0,987

Exemplo: 20% de glicol em vez de água -->: caudal de água x 1,05; Perda de carga x 1,1; Capacidade de arrefecimento x 0,98

4.6 - NEOSYS com módulo hidráulico - volume máximo de água

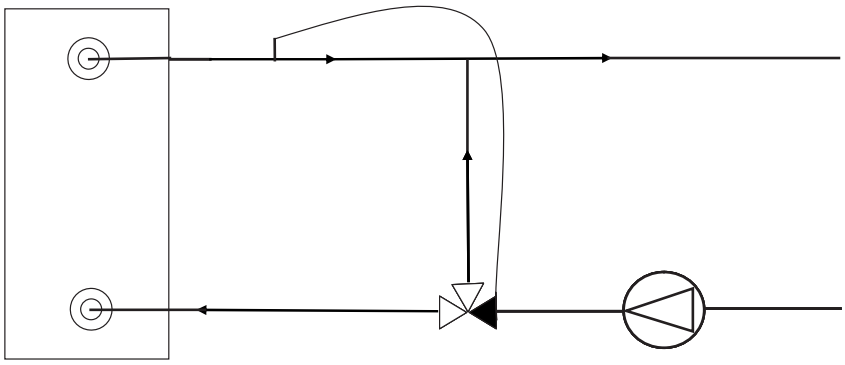
O volume máximo de água na instalação é determinado pela capacidade do vaso de expansão.
Em unidades com módulo hidráulico, instalado de fábrica, é possível determinar o volume máximo de água na instalação.

NEOSYS Modelo	Volume do vaso de expansão	Pressão no vaso expansão	Volume máx. de água (l)		Volume máx. de água com glicol (l)	
			Pressão estática 5 m	Pressão estática 10 m	Pressão estática 5 m	Pressão estática 10 m
200-230-270 300-340-380 420-480 540 600-640	50 l	1,5 bar	5230 l	4180 l	4020 l	3210 l

4.7 - Recuperador parcial de calor opcional (apenas NEOSYS)

O objetivo do recuperador é recuperar calor a alta temperatura dos gases da descarga do compressor por meio de um permutador de calor e sem condensação. Este ponto é importante porque neste caso não é necessário coletor de fluido frigorígeno para compensar a diferença de volume entre a fase de gás e de líquido. Por essa razão, recomendamos a instalação de um dispositivo de regulação da temperatura na saída de água dos recuperadores para evitar condensação nos permutadores de calor. A capacidade de recuperação de calor depende das condições de funcionamento (a temperatura da descarga do compressor provém da relação AP/BP), do número de compressores em funcionamento, do caudal de água e da temperatura da água à entrada.

O sistema de regulação mais simples recomendado é o seguinte: uma válvula de 3 vias com uma regulação da temperatura à saída da água do recuperador (DOT). Por exemplo, com condições de funcionamento de 50/55 °C: se DOT>50 °C, caudal total através do recuperador. Se DOT<40 °C, um caudal mínimo inferior a cerca de 1/5 do causal nominal vs condições de funcionamento da tabela de seleção. É possível conseguir uma melhor regulação usando uma bomba de caudal de água variável para manter a DOT desejada.



	Recuperação de calor total (a 50/55°C)	Caudal total (a 50/55°C)	Perda de carga (a 50/55°C)	Recuperação de calor total (a 55/60°C)	Caudal total (a 55/60°C)	Perda de carga (a 55/60°C)	Recuperação de calor total (a 50/60°C)	Caudal total (a 50/60°C)	Perda de carga (a 50/60°C)
NAC 200	41	7,18	6	32	5,62	4	37	3,26	2
NAC 230	52	9,11	9	43	7,55	6	48	4,22	2
NAC 270	56	9,81	7	44	7,73	8	50	4,40	2
NAC 300	65	11,4	9	52	9,13	6	59	5,19	2
NAC 340	79	13,8	10	64	11,2	6	72	6,34	2
NAC 380	101	17,7	14	83	14,6	10	93	8,18	3
NAC 420	91	15,9	9	73	12,8	6	82	7,22	2
NAC 480	106	18,6	12	86	15,1	8	96	8,45	3
NAC 540	143	25,1	15	118	20,7	11	129	11,4	4
NAC 600	150	26,3	13	122	21,4	9	136	12,0	3
NAC 640	154	27,1	13	125	22,1	9	139	12,3	3
NAH 200	41	7,18	6	32	5,62	4	37	3,26	2
NAH 230	52	9,11	9	43	7,55	6	48	4,22	2
NAH 270	56	9,81	7	44	7,73	5	50	4,40	2
NAH 300	65	11,4	9	52	9,13	6	59	5,19	2

Nota: existem 2 recuperadores, por isso o caudal por recuperador é metade do caudal total da tabela.

4.8 – Opcional de Recuperação Total de Calor (apenas NEOSYS)

O objetivo da Recuperação Total de Calor (RTC) é recuperar calor dos gases da descarga do compressor por meio de um permutador de calor de condensação. No nosso modelo, o condensador de ar e o condensador de recuperação de calor têm o mesmo volume e são montados em paralelo. Este ponto é importante porque neste caso não é necessário um coletor de fluido frigorigeneo para compensar a diferença de volume entre a fase de gás e de líquido. A capacidade de recuperação de calor depende das condições de funcionamento (a temperatura da descarga do compressor provém da relação AP/BP), do número de compressores em funcionamento, do caudal de água e da temperatura da água à entrada. A unidade será sempre acionada pela carga de funcionamento. Em todo o caso, se não existir carga do lado do arrefecimento, a unidade não conseguirá gerar calor. A capacidade de gerar calor estará sempre relacionada com a capacidade de arrefecimento e com a potência absorvida pela unidade.

A unidade foi concebida para controlar a ordem de arranque e paragem da(s) bomba(s) de água do circuito de recuperação de calor. Para que este opcional funcione corretamente existe:

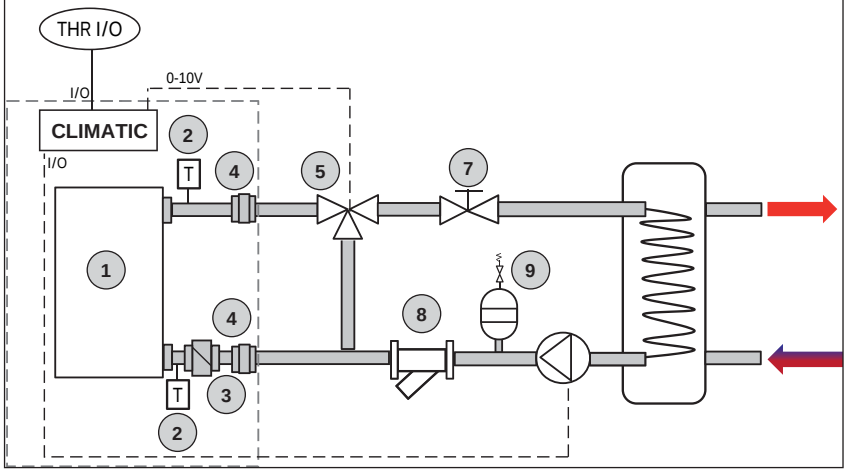
- Um contacto seco no controlador do chiller (Climatic) para ativar ou parar remotamente a opcional de recuperação de calor.
- Um contacto seco no controlador do chiller (Climatic) para ligação à(s) bomba(s) de água – para dar a ordem de arranque e paragem.

Depois, dependendo do estado de funcionamento da unidade, esta dará ordem de arranque ou paragem à(s) bomba(s) de água. Para que a unidade tenha o desempenho adequado, é obrigatório o controlo da(s) bomba(s) de água. Caso contrário, não é possível garantir o funcionamento adequado da unidade.

O sistema de regulação mais simples, recomendado, é o seguinte: uma válvula de 3 vias com uma regulação na temperatura da água graças à sonda integrada na unidade. Esta válvula pode ser acionada diretamente pelo controlador do chiller (Climatic).

É possível conseguir uma melhor regulação usando uma bomba de caudal de água variável para manter a temperatura de saída desejada.

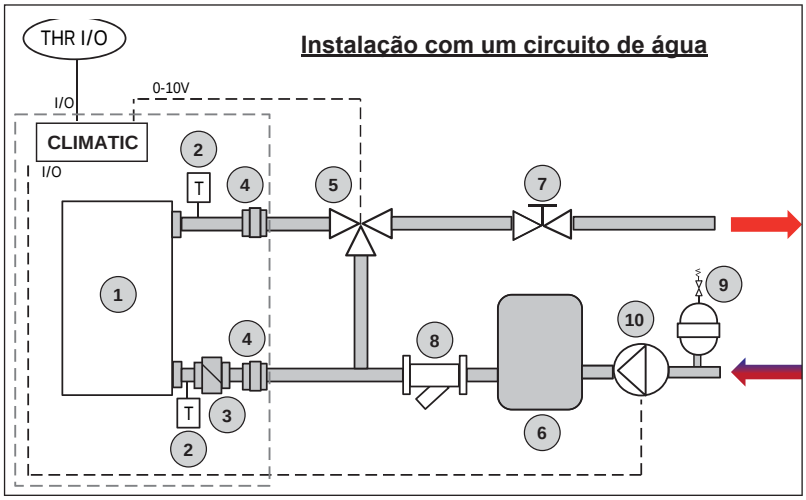
Instalação com circuitos de água de primário e de secundário (preferencial)



— — — Componentes incluídos na unidade

1	Condensador
2	Sonda de temperatura
3	Fluxostato (palheta)
4	Acoplamento
5	Válvula de 3 vias
6	Depósito de inércia
7	Válvula de equilíbrio
8	Filtro de água com malha < 1 mm
9	Vaso de expansão
10	Bomba de água ou solução saturada

Instalação com um circuito de água



4.9 – Capacidade mínima de água para recuperação total de calor

O volume teórico mínimo de água do circuito da água de recuperação tem de ser calculado usando a fórmula apresentada seguidamente. Caso necessário, deverá ser instalado um depósito de inércia. O funcionamento adequado dos dispositivos de regulação e de segurança só pode ser assegurado se o volume de água for suficiente.

Vmini →	Volume mínimo de água na instalação
Q →	Capacidade de arrefecimento em kW
N →	Número de circuitos
Dt →	Incremento máximo aceitável de temperatura (Dt = 5 °C para uma aplicação de conforto)

Vmini = 115 x Q / (N x Dt)

4.10 - Fluxostato

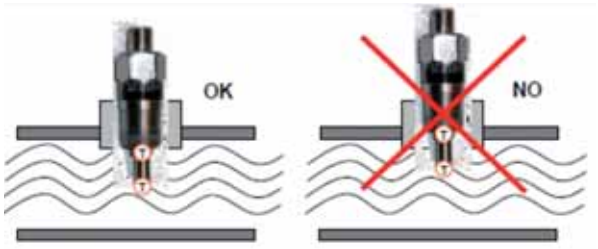
Tem de se instalar um fluxostato na entrada ou na saída de água do evaporador, para detectar o caudal de água através do permutador de calor antes do arranque da unidade. Isto irá proteger os compressores contra eventual retorno de líquido durante a fase de arranque e evitar a formação acidental de gelo no evaporador, no caso de o caudal de água ser interrompido.

Os fluxostatos estão disponíveis de série em determinadas unidades e estão sempre disponíveis como opção. O contacto normalmente aberto do fluxostato deve ser ligado aos terminais fornecidos para o efeito, existentes na caixa eléctrica. (Ver diagrama de ligações fornecido com a unidade). O contacto normalmente fechado pode ser usado com indicação de uma situação de ausência de caudal.

A garantia é nula se não se montar e ligar um dispositivo de detecção de caudal ao painel de controlo LENNOX.

FLUXOSTATO ELECTRÓNICO

As unidades NEOSYS e MCW estão equipadas de série com um fluxostato electrónico. Este fluxostato é feito em aço inoxidável e não possui peças móveis. Detecta se existe caudal nos circuitos de água medindo a diferença de temperatura entre a ponta aquecida e a base da sonda. É por isso absolutamente imperativo assegurar que a base do elemento de medição está correctamente inserida no caudal de água.



No caso de fluxostato eletrónico, a presença de glicol pode afetar a definição; verifique a definição enquanto carrega a unidade com glicol.

5 - LIGAÇÕES ELÉCTRICAS

Em primeiro lugar, certifique-se de que as fontes de alimentação provenientes do edifício para o sítio onde a unidade está instalada estão bem ligadas e que os tamanhos dos fios estão em conformidade com os requisitos de arranque e funcionamento. Verifique o aperto de todas as ligações eléctricas. TEM de se certificar bem que as fontes de alimentação aplicadas aos circuitos de alimentação e de controlo são aquelas para que o painel eléctrico foi fabricado.
Tem de se instalar um interruptor de corte principal entre a ponta do cabo de alimentação e a unidade, para permitir o isolamento total da unidade, se necessário. Os Chillers são geralmente fornecidos de série com interruptor de corte principal. Caso contrário, este está disponível como opção.

AVISO
A cablagem tem de estar em conformidade com a legislação aplicável. O tipo e localização de isoladores com fusível também tem de estar em conformidade com a legislação. Por razões de segurança, instale-os onde fiquem visíveis e nas imediações da unidade. As unidades têm de ter continuidade à massa completa.

IMPORTANTE
O funcionamento de uma unidade com a fonte de alimentação errada ou excessivo desequilíbrio de fases constitui abuso e não é abrangido pela garantia LENNOX. Se o desequilíbrio de fases ultrapassar 2 % para a tensão e 1 % para a corrente, contacte imediatamente o fornecedor local de electricidade antes de ligar a unidade. Tenha igualmente cuidado com a correcção do factor de potência. Uma correcção central excessiva (> 0,95) pode gerar fenómenos passageiros que poderiam danificar os motores e contactores durante os arranques e paragens. Verifique a tensão instantânea durante essas sequências. Em caso de dúvida, contacte a assistência técnica Lennox para qualquer correcção do coeficiente de potência.

6 - NÍVEIS DE RUÍDO

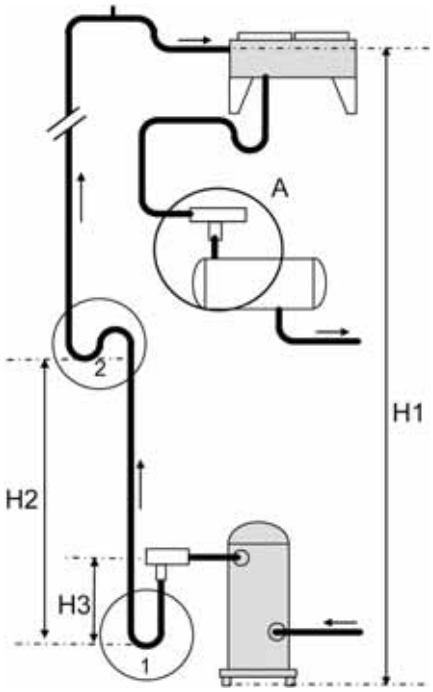
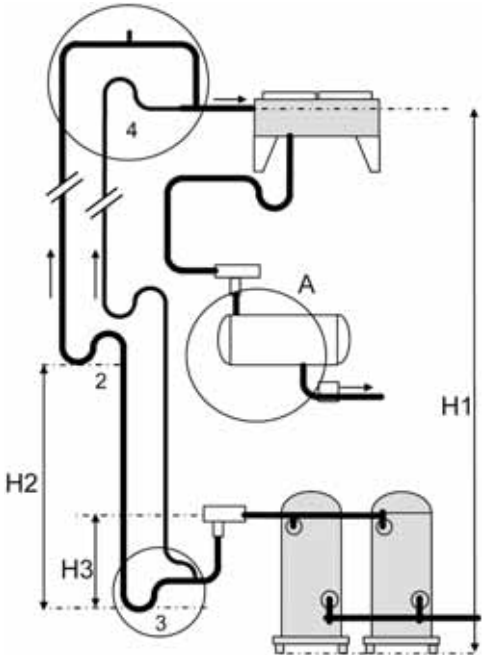
Os Chillers Água-Água podem ser uma fonte significativa de ruído nos sistemas de refrigeração e ar condicionado.
Tendo em consideração as limitações técnicas, tanto no design como no fabrico, não é possível melhorar os níveis de ruído muito para além do especificado.
Assim, os níveis de ruído têm de ser aceites tal como são e a zona circundante dos Chillers tem de ser tratada conforme necessário.
A qualidade da instalação tanto pode melhorar como piorar as características iniciais do ruído: pode ser necessário proporcionar tratamento adicional, tal como insonorização ou instalação de painéis em volta das unidades instaladas no exterior.
A escolha do local para a instalação pode ser de grande importância: o local pode reflectir, absorver ou transmitir vibrações.
O tipo de apoio da unidade é também muito importante: a inércia da sala e da estrutura das paredes interfere na instalação e no respectivo comportamento.
Antes de tomar qualquer outra medida, determine primeiro se o nível de ruído é ou não compatível com o ambiente, se é perfeitamente justificável e se estas medidas pretendidas não darão origem a um custo despropositado.
Defina qual o nível de insonorização necessário no equipamento, na instalação (silenciador, apoios anti-vibração, painéis) e no edifício (reforço do piso, tectos falsos e revestimento das paredes).
Poderá ser necessário contactar um gabinete de engenharia especializado em insonorização.

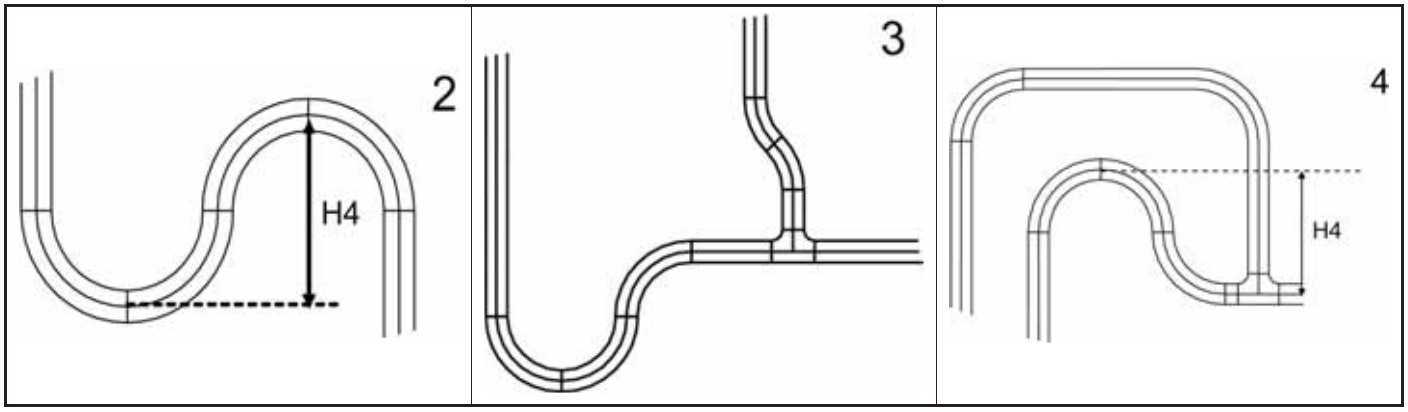
7 - LIGAÇÃO DE UNIDADES SPLIT

As ligações entre a unidade e o condensador têm de ser efetuadas por um técnico de frio qualificado e exigem várias precauções importantes.
Em especial, a forma e o tamanho das tubagens de gás quente têm de ser concebidos cuidadosamente, para garantir o retorno adequado do óleo (o óleo é levado para introdução) em todos os casos e evitar que o líquido volte para o compressor quando este é desligado. Em toda a tubagem de descarga vertical têm de ser instalados coletores de óleo, como ilustrado no esquema. Com diferenças de altura superiores a 6 metros, instale coletores de óleo adicionais.
Se a unidade puder funcionar com capacidade reduzida, os tamanhos dos tubos têm de ser calculados para que a velocidade do gás seja suficientemente elevada quando a unidade está a funcionar com redução da capacidade. Terão de ser instalados tubos de descarga duplos com o diâmetro mais adequado para cerca de 2/3 da capacidade total para o circuito maior e cerca de 1/3 da capacidade total para o circuito mais pequeno. Use apoios de tubos suficientes e disponha os circuitos por forma a evitar bombas hidráulicas. A perda de carga total no circuito de líquido não pode resultar numa alteração na fase. A estimativa da perda de carga total no circuito de líquido tem de incluir as perdas geradas pelo filtro secador, pelo visor de humidade e pela válvula solenoide. Selecione condensadores remotos com, pelo menos, subarrefecimento de 3 °C.
A não aplicação destas precauções dá origem ao cancelamento da garantia do compressor.
Recomendamos o seguimento das recomendações ASHRAE.
Recomendamos igualmente adicionar um coletor de líquido para permitir o funcionamento adequado da unidade. O dimensionamento terá de ser adequado ao comprimento da tubagem e gama de funcionamento. O coletor de líquido terá de estar equipado com todas as uniões e válvulas antirretorno necessárias para evitar riscos de migração de líquido.

AVISO
Tenha cuidado de desmontar do circuito antes de proceder a trabalhos de corte ou remoção de soldaduras na tubagem.

Unidades com condensador remoto

Unidade com condensador remoto sem controlo da capacidade	Unidade com condensador remoto com controlo da capacidade
	



H1: 15 m. Máx

H2: 5 m. Máx

H3: 0,3 m. Máx

H4: 0,15 m. Máx

1 - Colector inferior com tubo único

2 - Colector ligado

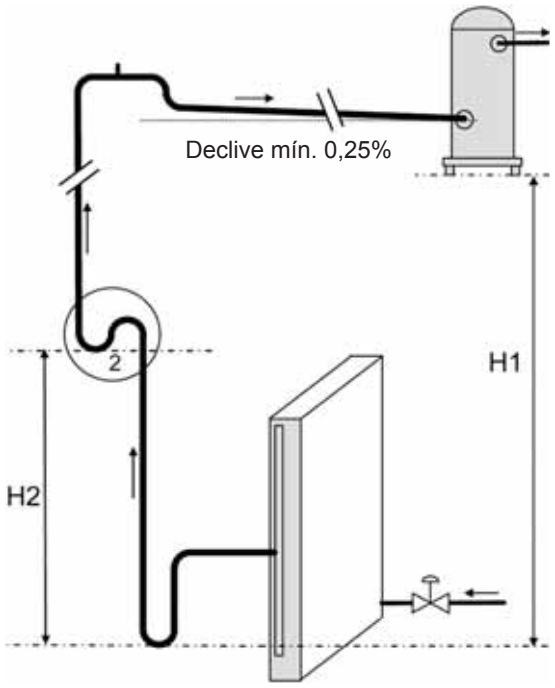
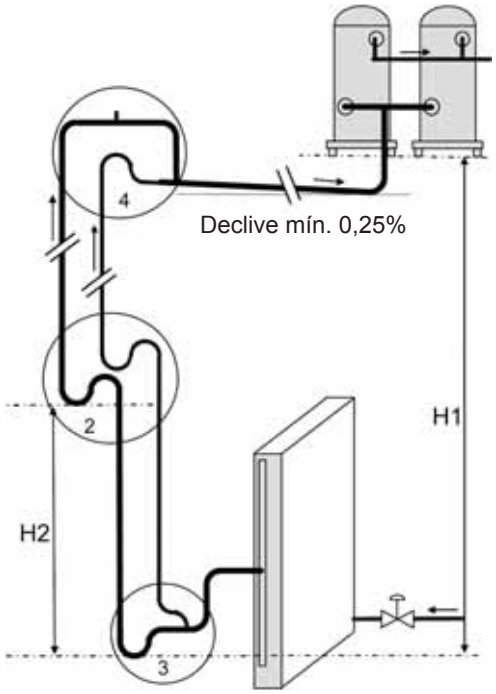
3 - Colector inferior com tubos duplos

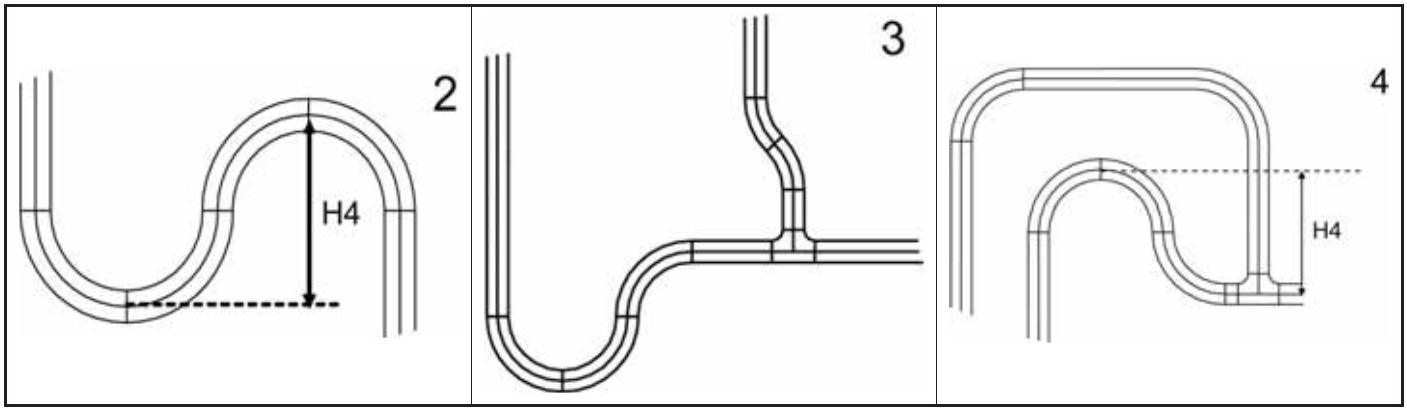
4 - Colector superior com tubos duplos

AVISO: O nível de líquido entre o condensador e a válvula de segurança A tem de compensar a perda de pressão da válvula de segurança

Opção com receptor: declaração PED, classe 3
Opção sem receptor: declaração PED, classe 1

Unidades condensadoras

Unidade de condensação sem controlo da capacidade - Declive mín. 0,25%	Unidade de condensação com controlo da capacidade
	



H1: 15 m. Máx

H2: 5 m. Máx

H4: 0,15 m. Máx

1 - Colector inferior com tubo único

2 - Colector ligado

3 - Colector inferior com tubos duplos

4 - Colector superior com tubos duplos

Opção com receptor: declaração PED, classe 3
Opção sem receptor: declaração PED, classe 1

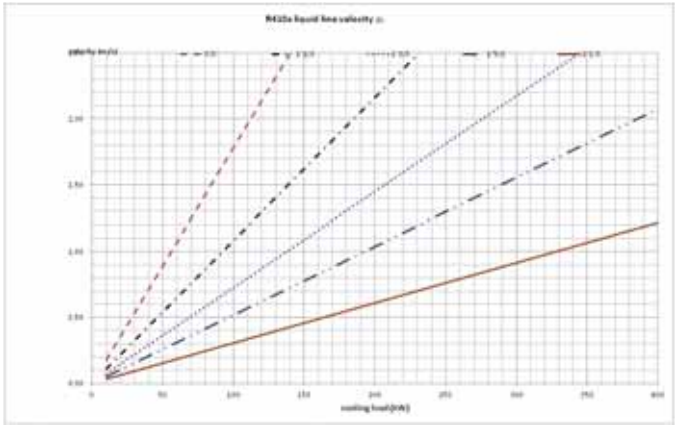
7.1 - Dimensionamento do circuito de líquido

Calcule o tamanho das tubagens de líquido usando:

1. Condições de funcionamento com carga total.
2. Perda de pressão máxima de 100 kPa
3. Velocidade do líquido inferior a 2 m/s (para evitar retorno de líquido).
4. Nos tubos verticais de líquido, certifique-se de que o sub-arrefecimento do líquido é suficiente para contrariar a perda de pressão estática e evitar a gaseificação rápida.

Unidades MRC & HYDROLEAN:

Se o fluido frigorigeneo no circuito de líquido passa a gás devido a uma perda de carga demasiado baixa ou devido a um aumento na elevação, o sistema de refrigeração não funcionará corretamente. O subarrefecimento do líquido é o único método para impedir a passagem do fluido frigorigeneo a gás devido a perdas de carga no circuito. Não devem exceder-se perdas de carga correspondentes a 1,5 °C da temperatura de saturação. Tem de prestar-se especial atenção ao dimensionamento do circuito de líquido quando a válvula de expansão está posicionada acima do condensador: A perda de carga total no circuito de líquido corresponde à soma da perda por fricção, mais o peso ($g*\rho*\Delta h$) da coluna do circuito de fluido frigorigeneo. Poderá ser necessário instalar um subarrefecedor adicional para impedir uma alteração de fase no circuito de líquido em caso de perda de carga total demasiado elevada. A 45 °C, o volume de fluido frigorigeneo R410A na fase líquida é de cerca de 940 kg/m3. Uma pressão de 1 bar corresponde a uma pressão de descarga de líquido de: 100.000/(940 x 9,81) = 10,8 m. A velocidade máxima recomendada nos circuitos de líquido é de 1,5 m/s para evitar o "martelar" do líquido que pode ocorrer quando a válvula solenoide fecha.



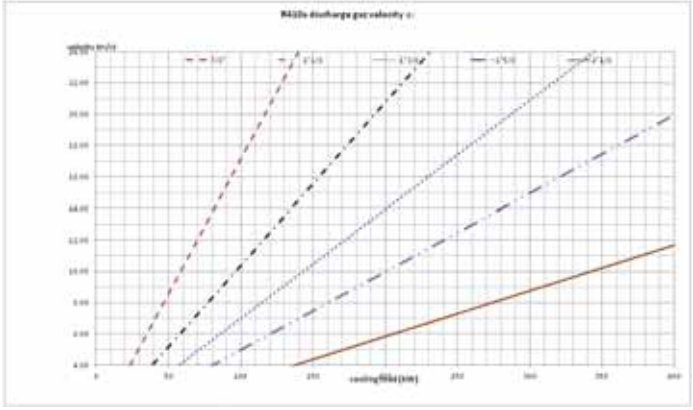
(2): a 45 °C com subarrefecimento de 5 °C e temperatura de aspiração de 8 °C; para outras condições, use a tabela de fatores de correção.

7.2 - Tubos de descarga e tubos de aspiração

Calcule-os por forma a obter uma velocidade de gás nas secções verticais que permita a migração do óleo do compressor e um retorno estável para o compressores (tabelas C e D).
Calcule o tamanho dos tubos verticais usando as tabelas que se seguem.
Os tubos horizontais podem ser maiores por forma a compensarem a perda de pressão nos tubos verticais.
A perda total de pressão na tubagem tem de ser inferior ou igual a 1 °C à pressão de saturação no lado de aspiração.

Unidades MRC & HYDROLEAN :

A perda de carga na descarga do compressor (tubos que ligam a saída do compressor à entrada do condensador) tem de ser o mínimo possível para limitar as perdas de desempenho do sistema (Com temperatura de condensação de 50 °C e perda de carga equivalente a 1,5 °C (1,07 bar), o consumo do compressor aumenta 3% e a capacidade de arrefecimento baixa 2,5%). Velocidade máxima do fluido frigorigeneo: 15m/s; velocidade mínima nos tubos horizontais: 15 m/s; velocidade mínima nos tubos horizontais: 8m/s.



(1): com temperatura de condensação de 50 °C e temperatura de aspiração de 8 °C; para outras condições, use a tabela de fatores de correção.

Tabelas de correção para unidades MRC & HYDROLEAN :

Fatores de correção da velocidade do gás de descarga		Temperatura de condensação °C							
		25	30	35	40	45	50	55	60
Temperatura de aspiração °C	13	1,37	1,25	1,15	1,07	1,01	0,96	0,93	0,92
	8	1,41	1,30	1,20	1,11	1,05	1,00	0,97	0,96
	3	1,47	1,34	1,24	1,16	1,09	1,04	1,01	1,00

Fatores de correção da velocidade no circuito de líquido		Temperatura do circuito de líquido °C, 5 °C subarrefecido							
		20	25	30	35	40	45	50	55
Temperatura de aspiração °C	13	0,67	0,72	0,77	0,83	0,90	0,99	1,10	1,23
	8	0,67	0,72	0,78	0,84	0,91	1,00	1,11	1,24
	3	0,68	0,73	0,78	0,85	0,92	1,01	1,12	1,26

7.3 - Isolamento mecânico dos tubos de refrigerante

Isole os tubos de refrigerante do edifício para evitar as vibrações geradas normalmente pelas tubagens para a estrutura do edifício. Evite o "bypass" do sistema de isolamento na unidade fixando os tubos de refrigerante ou as condutas eléctricas demasiado apertados. Todas as vibrações serão transmitidas ao edifício através das tubagens rígidas.
A ausência de isolamento de vibrações na tubagem de refrigerante conduzirá à avaria prematura do tubo de cobre e à perda de gás.

7.4 - Teste de pressão

Para evitar a formação de óxido de cobre durante as operações de brasagem, aplique um pouco de azoto seco nos tubos.
A tubagem tem de ser feita com tubos que estejam perfeitamente limpos, tapados durante a armazenagem e entre operações de ligação.
Durante estas operações, respeite as seguintes precauções:

1. Não trabalhe numa atmosfera fechada; o refrigerante pode causar asfixia. Certifique-se de que há ventilação suficiente.
2. Não use oxigénio nem acetileno em vez de refrigerante e azoto para testes de fugas: poderia dar origem a uma explosão violenta.
3. Utilize sempre uma válvula reguladora, válvulas de corte e um manómetro de pressão para controlar a pressão de teste no sistema. Pressão excessiva pode causar o rebentamento das tubagens, danos na unidade e/ou originar uma explosão e ferimentos graves.

Certifique-se de que os testes de pressão nos circuitos de líquido e de gás estão em conformidade com a legislação aplicável. Antes de dar arranque a uma unidade num receptor, a tubagem e o condensador têm de ser desidratados. A desidratação deve ser efectuada usando uma bomba de vácuo de duas fases, com capacidade de vácuo de pressão absoluta de 600 Pa.
Obtêm-se melhores resultados com um vácuo de 100 Pa.
Para baixar para este nível a temperaturas normais, ou seja, 15 °C, é frequente ser necessário deixar a bomba a funcionar durante 10 a 20 horas. O tempo de funcionamento da bomba não é um factor de eficácia. O nível de pressão tem de ser verificado antes de a unidade ser posta a funcionar.

7.5 - Carga de fluido refrigerante

Os chillers com R410A têm de ser cheios na fase de líquido. Nunca carregue uma máquina que funcione com R410A na fase de vapor (vapor): a composição da mistura pode ser alterada. Na fase de líquido, ligue a uma válvula de corte de líquido ou a uma união rápida no circuito de líquido, na saída da válvula.

Nota para todas as unidades:
As unidades Split são fornecidas com uma carga parcial de fluido frigorigeneo ou azoto. Antes de reduzir o vácuo para desidratação, purgue por completo a unidade. Sempre que adiciona fluido frigorigeneo, verifique o estado da carga pelo visor (se existir) e também pela quantidade de subarrefecimento de líquido na saída do condensador, conforme o valor de projeto do sistema. Em qualquer caso, não ateste a carga enquanto a unidade não atingir um estado de funcionamento estável. Não encha demasiado o sistema pois isso afeta negativamente o seu funcionamento.
Causas de sobrecarga:

- Pressão de descarga excessiva,
- Risco de danos no compressor,
- Consumo excessivo de corrente.

7.6 - Carga de óleo

Todas as unidades são fornecidas com uma carga completa de óleo, não sendo por isso necessário adicionar qualquer óleo antes ou após o arranque. Quando se procede à substituição de um compressor e no caso das unidades Split pode ser necessário – devido ao comprimento da tubagem instalada – adicionar uma determinada quantidade de óleo consulte as tabelas de óleo seguintes. Uma carga excessiva de óleo pode originar problemas graves numa instalação, em especial nos compressores.

Óleo recomendado para Chillers LENNOX			
Fluido frigorigeneo	**Tipo de compressor**	**Marca**	**Tipo de óleo**
R410A	Scroll ZP	Copeland	ICI EMKARATE RL32-3MAF ou para reenchimento MOBIL EAL Arctic 22CC

7.7 - Condensadores arrefecidos por ar

Um condensador arrefecido por ar ligado a uma unidade tem de ter o mesmo número de circuitos que a unidade. A selecção do condensador tem de ser feita com cuidado, para permitir a transferência da capacidade térmica da unidade mesmo às temperaturas mais elevadas previstas na instalação.
É obrigatório controlar a pressão de descarga para que a unidade possa funcionar correctamente seja qual for a estação do ano:
Podem usar-se vários sistemas diferentes, mas o mais simples e mais eficaz consiste em controlar o funcionamento do ventilador controlando a pressão ou a temperatura.
Nos condensadores equipados com menos ventiladores (1 ou 2) poderá ser necessário fazer variar a velocidade dos ventiladores.
Os sistemas de controlo da pressão de descarga que funcionam inundando o condensador com fluido frigorigeneo devem ser evitados pois implicam cargas de fluido frigorigeneo muito grandes e podem causar problemas graves se não forem controlados devidamente.

7.8 - Classe PED

A classe PED de toda a gama MRC (e MWC) é Classe II.

IMPORTANTE
- **O arranque e a colocação em funcionamento têm de ser efetuados por um técnico autorizado LENNOX.**
- **Nunca desligue a alimentação das resistências de aquecimento do cárter, exceto para operações de assistência prolongadas ou paragem sazonal**

Verifique se todos os bujões de drenagem e de purga estão no lugar e bem apertados antes de encher a instalação com água.

1 - LIMITES

Antes de qualquer operação, verifique os limites de funcionamento da unidade indicados no "ANEXO", no final do Manual de Instalação e Utilização; Estas tabelas dar-lhe-ão todas as informações necessárias relativas ao funcionamento da unidade.
Consulte a «Análise de risco e situações perigosas conforme a directiva 97/123» indicada no «ANEXO», no final do Manual de Instalação e Utilização ou fornecidas com a unidade.

2 - VERIFICAÇÕES E RECOMENDAÇÕES DO CIRCUITO DE REFRIGERAÇÃO

No caso das unidades Split, verifique se a instalação foi feita de acordo com a recomendação descrita em Instalação.
O esquema do circuito de refrigeração é fornecido nos «ANEXOS», no final do Manual de Instalação e Utilização ou fornecido com a unidade.

3 - VERIFICAÇÃO DE INSTALAÇÃO DO SISTEMA HIDRÁULICO (NEOSYS)

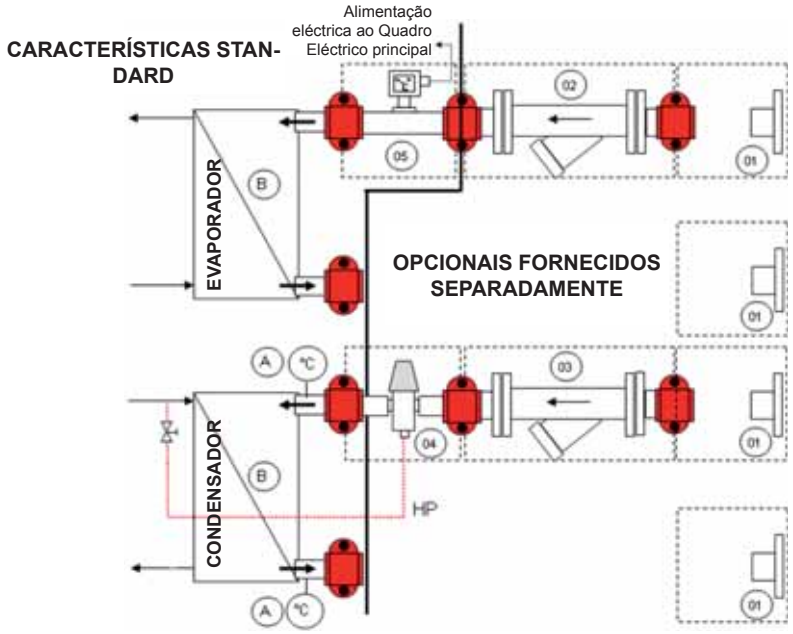
O esquema hidráulico da unidade é apresentado em "ANEXO».

4 - INSTALAÇÃO DE COMPONENTES HIDRÁULICOS EXTERNOS (HYDROLEAN E MWC)

Alguns componentes hidráulicos podem ser fornecidos em separado pela LENNOX:

01	Kit para acoplamento de bloqueio (MWC)	**05**	Fluxostato de palheta
02	Filtro da entrada de água do evaporador	**A**	Sonda de temperatura da água à entrada e saída
03	Filtro da entrada de água do condensador	**B**	Permutadores de calor
04	Válvula de água regulada por pressão		Opção de controlo da água quente

Consulte a secção "OPÇÕES" para mais informações sobre ligação e instalação.
Os Chillers MWC são fornecidos com ligações hidráulicas Victaulic.
Os Chillers Hydrolean são fornecidos com ligações hidráulicas roscadas macho.

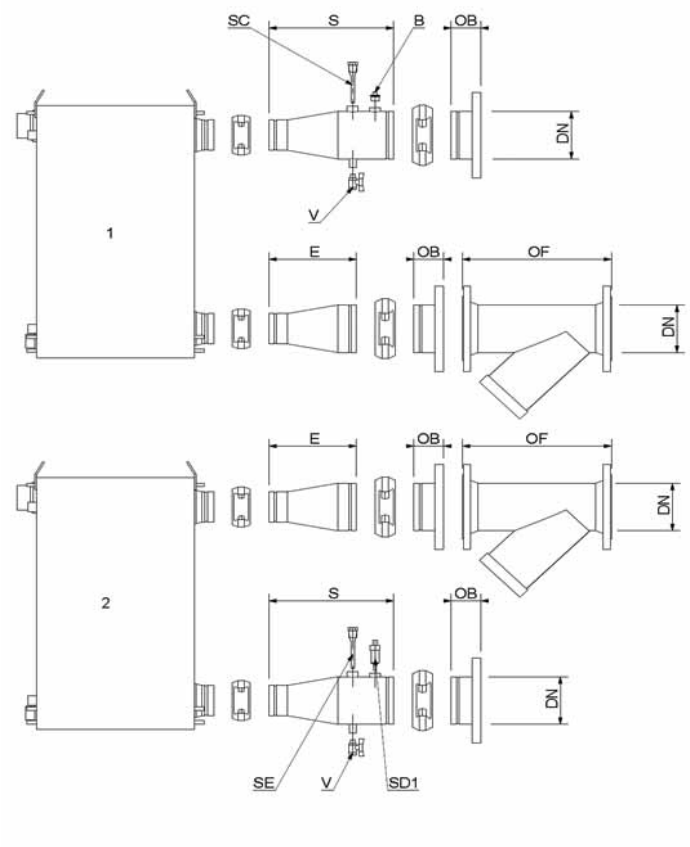


Os componentes estão situados dentro das unidades ou numa caixa separada e têm de ser instalados por um técnico qualificado.
Nota: No caso dos permutadores de calor de placas é obrigatório instalar um filtro na entrada do permutador de calor.

Estes filtros deverão remover todas as partículas que tenham um diâmetro superior a 1 mm.

5 - LIGAÇÕES E OPCIONAIS HIDRÁULICOS (HYDROLEAN E MWC)

Ligações hidráulicas starndard do tipo Victaulic para unidades MWC e roscadas macho para unidades Hydrolean.
Ligações com flange (apenas MWC) e filtros são opcionais.



	E	S	OB	OF	SC	SE	DN
MWC 180							
MWC 230							
MWC 280	-	215		350			100
MWC 330					RT.WCOUT		
MWC 380							
MWC 450			80			RT.WEOUT	
MWC 510							
MWC 570	235	335		400			125
MWC 650					RT.WCOUT1 RT.WCOUT2		
MWC 720							

1:	condensador
2:	evaporador
B:	bujão
DN:	diâmetro
E:	entrada de água
OB:	flange opcional
OF:	filtro opcional
S:	saída de água
SE:	sonda do evaporador + bolbo
SC:	sonda do condensador + bolbo
SD1:	fluxostato
V:	válvula

Para a colocação em funcionamento o fluxostato tem de ser montado no tubo “S” do evaporador e ligado ao cabo elétrico do fluxostato através de um conector especial. E as sondas de saída têm de ser montadas nos bolbos. O cabo do fluxostato e os cabos das sondas de saída já estão ligados ao quadro elétrico e fixos na estrutura. Os filtros são montados nas entradas do permutador de calor.

6 - LISTA DE VERIFICAÇÃO ANTES DO ARRANQUE

6.1 - Check list da unidade standard

Antes de proceder ao arranque da unidade, mesmo para um teste de curta duração, verifique os pontos que se seguem, depois de se ter certificado de que todas as válvulas do circuito de refrigeração estão totalmente abertas (válvulas de descarga e válvulas de líquido). Ligar um compressor com a válvula de descarga fechada fará disparar o interruptor de segurança de alta pressão ou queimará a junta da cabeça do motor ou o disco de segurança de pressão interna.

1. A(s) bomba(s) de líquido e outros dispositivos interligados com a unidade (baterias, unidades de tratamento de ar, refrigeradores secos, torres de arrefecimento, terminais tais como ventiloconvectores, etc.) estão a funcionar como exigido pela instalação e conforme os seus requisitos próprios.
   Coloque todas as válvulas de água e de refrigerante nas respectivas posições de funcionamento e ligue as bombas de circulação de água. Certifique-se de que a fonte de alimentação principal está isolada antes de iniciar qualquer trabalho. Certifique-se de que a unidade está correctamente ligada à massa e que a continuidade à massa está bem efectuada.
   Verifique se os apoios anti-vibração estão bem montados e regulados.

2. Verifique se todas as ligações eléctricas estão limpas e bem apertadas, tanto as feitas de origem como as feitas na obra. Certifique-se igualmente de que todos os bolbos dos termóstatos estão bem colocados e enroscados nos respectivos alojamentos; se necessário, aplique pasta condutora de calor para melhorar o contacto. Certifique-se de que todos os sensores estão bem montados e que todos os tubos capilares estão apertados. Os dados técnicos impressos na parte superior do diagrama de ligações deve corresponder aos indicados na chapa de identificação da unidade.

3. Certifique-se de que a alimentação fornecida à unidade corresponde à sua tensão de funcionamento e que a rotação de fases corresponde à direcção de rotação dos compressores (de parafuso e Scroll).

4. Certifique-se de que os circuitos de água mencionados em 1 estão totalmente cheios com água ou solução saturada, conforme o caso; com o ar purgado em todos os pontos altos, incluindo o evaporador, assegurando-se de que estão perfeitamente limpos e estanques. No caso de máquinas com condensadores arrefecidos por água, o circuito de água do condensador tem de estar pronto para funcionar, cheio com água, testado relativamente a pressão, sangrado, com o filtro limpo após 2 horas de funcionamento da bomba de água. Torre de arrefecimento em condições de funcionamento, fornecimento de água e caudal excessivo verificados, ventilador em condições de funcionamento.

5. Reinicie todos os dispositivos de segurança de reiniciação manual (se necessário).
   Abra os circuitos de alimentação para todos os componentes: compressores, ventiladores...

6. Ligue a alimentação para a unidade com o interruptor de corte principal (opção). Verifique visualmente o nível do óleo nos cárteres do compressor (visores). Este nível pode variar de um compressor para outro, mas nunca deve ser superior ao primeiro terço de altura dos visores.

CUIDADO: Ligue as resistências de aquecimento do cárter do compressor pelo menos 24 horas antes de dar arranque à unidade. Isto permitirá a evaporação do refrigerante nos cárteres e evita danos nos compressores devidos a falta de lubrificação durante o arranque.

7. Ligue a(s) bomba(s); verifique o caudal de líquido a ser arrefecido através dos permutadores de calor: anote as pressões da água de entrada e de saída e, usando as curvas de perda de pressão, calcule o caudal de líquido aplicando a fórmula seguinte:

Caudal real
$Q = Q1 \times \sqrt{(P2/P1)}$

Em que
P2 = perda de pressão medida no local
P1 = perda de pressão publicada pela LENNOX para um caudal de líquido de Q1
Q1 = caudal nominal
Q = caudal real

Regule os caudais de água do circuito do evaporador e do circuito do condensador (por meio das válvulas reguladoras, posição de velocidade da bomba…) para se aproximar das condições de projeto (software LENNOX).

8. Nas unidades com condensadores arrefecidos por ar, verifique se os ventiladores estão a funcionar correctamente e se as grelhas de protecção estão em bom estado. Certifique-se de que a rotação se faz na direcção correcta.

9. Antes de efectuar quaisquer ligações eléctricas, verifique se a resistência de isolamento entre os terminais de ligação da alimentação eléctrica estão em conformidade com a legislação aplicável. Verifique o isolamento de todos os motores eléctricos com um megaohmímetro de 500 VCC, seguindo as instruções do fabricante.

CUIDADO: Não ligue qualquer motor cuja resistência de isolamento seja inferior a 2 megaohm.
Nunca ligue qualquer motor enquanto o sistema estiver sujeito a vácuo.

6.2 - Check list antes do arranque do opcional de Recuperação Total de Calor (apenas NEOSYS)

Verificar se todos os sifões de drenagem e de purga estão bem posicionados e apertados antes de encher a instalação de recuperação total de calor com água ou solução saturada.

1. A(s) bomba(s) de água e outros dispositivos interligados com o circuito de água do opcional de recuperação total de calor estão a funcionar como exigido pela instalação e conforme os seus requisitos próprios.
   Colocar todas as válvulas de água e de fluido frigorigeneo nas respetivas posições de funcionamento.

2. Certificar que o circuito de água mencionado em 1 está totalmente cheio com água ou solução saturada, conforme o caso; com purga de ar em todos os pontos mais elevados, inclusive nos permutadores de calor, garantindo que estão perfeitamente limpos e estanques, e que o filtro da bomba de água se mantém limpo após 2 horas de funcionamento. Todos os componentes hidráulicos têm de estar em bom estado de funcionamento, com o fornecimento de água e caudal excessivo verificados.

3. Reiniciar todos os dispositivos de segurança de acesso manual (caso necessário).

4. Ligar a unidade no condensador de ar com os recuperadores de calor desligados.

5. Ligar a(s) bomba(s) no circuito de água, do opcional de recuperação total de calor e verificar o caudal de líquido a ser arrefecido através dos permutadores de calor; anotar as pressões da água de entrada e de saída e, usando as curvas de perda de carga, calcular o caudal de líquido aplicando a mesma fórmula para o permutador de calor do evaporador em §6-7. Regular os caudais de água do circuito do condensador de recuperação de calor (por meio das válvulas reguladoras, posição de velocidade da bomba…) para se aproximar das condições de projeto (software LENNOX).

6. Ativar a recuperação total de calor.

7 - CONFIGURAÇÃO “MASTER-SLAVE” (2 OU MAIS UNIDADES)

No caso de 2 ou mais unidades que devam funcionar juntas, o controlador permite várias configurações: Consulte o manual do controlador para introduzir os parâmetros corretos.

1 - VERIFICAÇÕES A EFECTUAR DURANTE O ARRANQUE

Antes de dar arranque à unidade, preencha a lista de verificação neste manual e siga as instruções abaixo para se certificar de que a unidade está bem instalada e pronta para funcionar.

1. Termómetros e pressostatos instalados no circuito de água refrigerada e no circuito de água do condensador.
   Verifique estes dispositivos de segurança pela ordem seguinte: pressostato de alta pressão, pressostato de baixa pressão, pressostatos de pressão e termóstatos de controlo do ventilador, relé de anti-curto ciclo. Certifique-se de que todas as luzes indicadoras funcionam correctamente.

2. Ligue a bomba do evaporador antes de ligar o chiller.

3. Fluxostato instalado e ligado na caixa de controlo funciona bem.

4. Com o compressor a funcionar, verifique a pressão do óleo. Se existir uma avaria, não volte a ligar o compressor enquanto não se tiver identificado a localização do problema.

5. Verifique se há carga de arrefecimento suficiente no dia em que se efectua o arranque (pelo menos 50% da carga total).

PROCEDIMENTOS A SEGUIR NO ARRANQUE DA UNIDADE

5a Prima o interruptor “ON-OFF”. O compressor só arrancará se a pressão de evaporação for superior ao valor de referência de activação do pressostato de baixa pressão. Verifique imediatamente a rotação correcta do compressor. A pressão de evaporação baixa gradualmente, o evaporador esvazia-se do refrigerante líquido nele acumulado durante a armazenagem. Após alguns segundos, a válvula solenóide abre-se, se existir.

LEMBRE-SE QUE AS UNIDADES MCW POSSUEM COMPRESSOR SCROLL:

Antes de ligar a unidade, deve verificar-se se o compressor roda no sentido correto, com uma proteção trifásica. Os compressores Scroll só comprimem num sentido da rotação. Por esta razão, é imprescindível que a ligação das fases para os compressores Scroll trifásicos seja levada a cabo corretamente (é possível verificar o sentido de rotação correto quando a pressão no lado da aspiração diminui e a pressão no lado da descarga aumenta, quando o compressor é ativado. Se a ligação estiver errada, a rotação será invertida causando um elevado nível de ruído e uma redução na quantidade de corrente consumida. Se tal acontecer, o sistema de proteção interno do compressor funcionará, fazendo com que a unidade desligue. A solução consiste em desligar, trocar os fios de duas das fases e ligar novamente).
Os compressores das unidades incluem proteção ASTP. Este dispositivo protege o compressor contra temperaturas de descarga elevadas. Quando a temperatura atinge valores críticos, a proteção ASTP separa os "Scrolls". O compressor pode deixar de funcionar com o motor a trabalhar.

Unit with specific compressor protection
La unidad incorpora compresor con protección especifica
Copeland Scroll
Advanced Scroll Temperature Protection
Compressor may stop pumping with motor running.
Turn off and wait until cool.
May need more than 1 hour to reset.
El compresor puede estar sin comprimir con el motor arrancado.
Parar y esperar a que se enfríe.
Puede ser necesario más de 1 hora para rearmar

A pressão de evaporação baixa gradualmente, o evaporador esvazia-se de fluido frigorigeneo líquido nele acumulado durante a armazenagem. Após alguns segundos, a válvula solenoide abre-se, se existir.

5b Verifique no visor (a seguir à válvula de expansão, caso exista) se as bolhas desaparecem progressivamente, indicando uma carga correcta de refrigerante e sem gás não condensável. Se o indicador de humidade mudar de cor, indicando a presença de humidade, substitua o cartucho do filtro secador, caso este seja de substituir. A melhor prática recomenda a verificação do sub-arrefecimento a seguir ao condensador.

5c Verifique se, depois de a carga de arrefecimento ser equilibrada pela capacidade da unidade, o líquido refrigerado está à temperatura prevista de origem.

6. Com o compressor a funcionar, verifique a pressão do óleo. Se existir uma avaria, não volte a ligar o compressor enquanto não se tiver identificado a localização do problema.

7. Verifique os valores de corrente por fase em cada motor do compressor.
8. Verifique os valores de corrente por fase em cada motor do ventilador (caso exista)
9. Verifique a temperatura de descarga do compressor.
10. Verifique as pressões de aspiração e de descarga e as temperaturas de aspiração e de descarga do compressor.
11. Verifique as temperaturas de entrada e de saída do líquido refrigerado.
12. Verifique as temperaturas do ar ou da água à entrada e à saída do condensador.
13. No caso das unidades Split, verifique a temperatura do ar exterior
14. Verifique a temperatura do refrigerante líquido na saída do condensador.

Estas verificações devem ser feitas o mais rapidamente possível com uma carga de arrefecimento estável, ou seja, a carga de arrefecimento da instalação deve ser igual à capacidade desenvolvida pela unidade. As medições feitas sem observar esta condição resultarão em valores não utilizáveis e provavelmente errados.
Estas verificações só podem ser feitas depois de confirmado o funcionamento correcto de todos os dispositivos de segurança e comandos da unidade.

2 - VERIFICAÇÕES DO CAUDAL DE ÁGUA

O sistema de controlo da unidade indica a temperatura da entrada e da saída da água a visualizar. É muito importante que a unidade funcione com o caudal de água correto. É perigoso deixar a unidade funcionar com um caudal de água baixo pois tal poderia resultar em danos graves nos componentes bem como no permutador de água (do lado do evaporador, o fluxostato desligará a unidade quando o caudal de água é demasiado baixo). Se a unidade funcionar com um caudal demasiado elevado, tal também afetará o desempenho ideal. A segunda forma de determinar o caudal de funcionamento consiste em medir a diferença de temperatura entre a entrada e a saída da água com carga total e carga parcial.
Verificar o caudal de água (é vital para medir o pico térmico) (unidade standard).
Tem de usar-se os caudais nominais às condições de projeto e o ΔT às condições de projeto. Durante o arranque, as condições ambiente são frequentemente diferentes das condições ambiente de projeto e, por isso, a capacidade de arrefecimento (e a rejeição de calor) do chiller serão diferentes das verificadas às condições de projeto. Use os gráficos de desempenho do chiller AGU para descobrir o ΔT correto do lado do evaporador (e do lado do condensador). Num uma unidade selecionada às condições de projeto, tal fornecerá o ΔT nominal do lado do evaporador (ΔTen), (do lado do condensador (ΔTcn)) e os caudais nominais (den e dcn). Às condições de arranque ambiente, os gráficos darão os caudais de arranque do lado do evaporador (desu) (e do lado do condensador (dcsu)). Se os caudais de água estiverem corretos, para estas condições de arranque, o ΔT do lado do evaporador (ΔTesu) deverá ser ΔTesu= ΔTen*desu/den (e o ΔT do lado do condensador (ΔTcsu) deverá ser ΔTcsu= ΔTcn*dcsu/dcn).

3 - FUNÇÕES E COMPONENTES PRINCIPAIS DO CIRCUITO DE FLUIDO FRIGORIGENEO

1. Compressor (scroll): o compressor é um dispositivo acionado por motor, que coloca o fluido frigorigeneo em forma de gás a baixa pressão, na fase de baixa temperatura, a alta pressão, na fase de temperatura elevada.

2. Evaporador (de placas soldadas): um permutador de calor no qual num dos lados o fluido frigorigeneo se evapora, extraindo calor da água ou da solução saturada do outro lado.

3. Condensador (de placas soldadas para unidade condensada por água ou tubo e alhetas ou microcanais para unidade condensada por ar): um permutador de calor no qual num dos lados o fluido frigorigéneo condensa, libertando calor do outro lado (água ou solução saturada ou ar no caso de condensador remoto ou condensação por ar).

4. Válvula de expansão (termostática ou eletrónica): um dispositivo que regula o caudal de fluido frigorigeneo para o evaporador.
   Muito importante:
   A válvula de expansão montada em cada circuito da unidade foi selecionada para uma determinada gama de funcionamento; tem de ser substituída por um modelo com a mesma referência e do mesmo fabricante.

5. Pressostato de baixa pressão: Este pressostato inicia a paragem incondicional da unidade se a pressão de evaporação baixar para um valor inferior ao valor de referência de baixa pressão.
   Na unidade HYDROLEAN o pressostato de baixa pressão tem reiniciação automática. O controlador bloqueia a avaria, evitando um novo arranque após três avarias.
   - unidades com funcionamento a temperaturas exteriores de +6°C (standard); P = 6 bar relativos
   - unidades com funcionamento a temperaturas exteriores de -20 °C; P = 1,5 bar relativos

6. Pressóstato de alta pressão: Este pressóstato inicia a paragem incondicional da unidade se a pressão de descarga do compressor ultrapassar os limites de funcionamento. A reiniciação é automática. AP definida=42bar.
   Compressor Scroll com R407C; pressostato de alta pressão igual a 29 bar.

7. Válvula de segurança de alta pressão: o dispositivo de segurança mais avançado, que liberta fluido frigorigeneo caso a pressão exceda a pressão de serviço.

8. Filtro secador: Destina-se a manter o circuito limpo e a remover todos os resíduos de humidade do interior do circuito frigorífico, pois esta pode afetar o funcionamento da unidade, por acidificação do óleo, que causa uma desintegração lenta do verniz que protege as bobinas do motor do compressor.

9. Controlador do nível do óleo na versão MRC: Impede que o circuito arranque com um nível de óleo demasiado baixo; não é ativado quando os compressores já estão a funcionar.

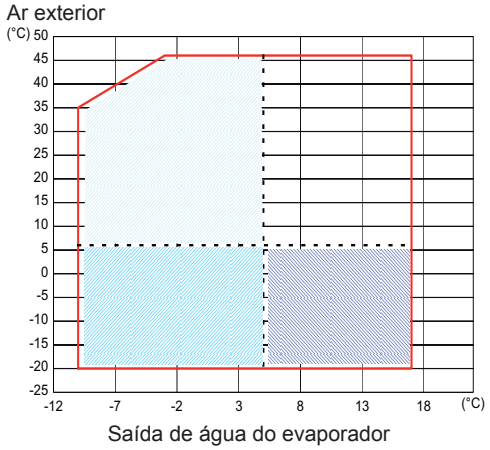
10. Resistência de aquecimento do cárter: Todos os compressores estão equipados com uma resistência de aquecimento do cárter monofásica que é ativada quando o compressor para, para garantir a separação do fluido frigorigeneo e do óleo do compressor. Esta resistência é ligada quando o compressor não está a funcionar.

1 - LIMITES DE FUNCIONAMENTO

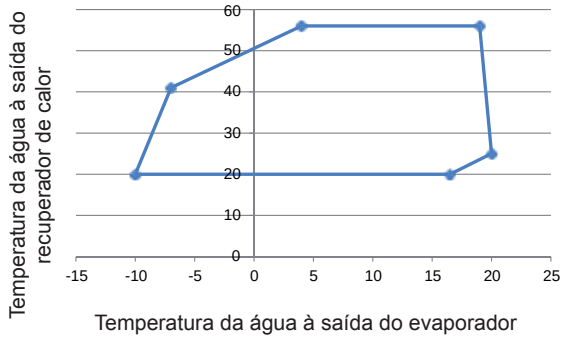
AVISO: É muito importante garantir que as unidades funcionam dentro destes parâmetros.

1.1 - NEOSYS

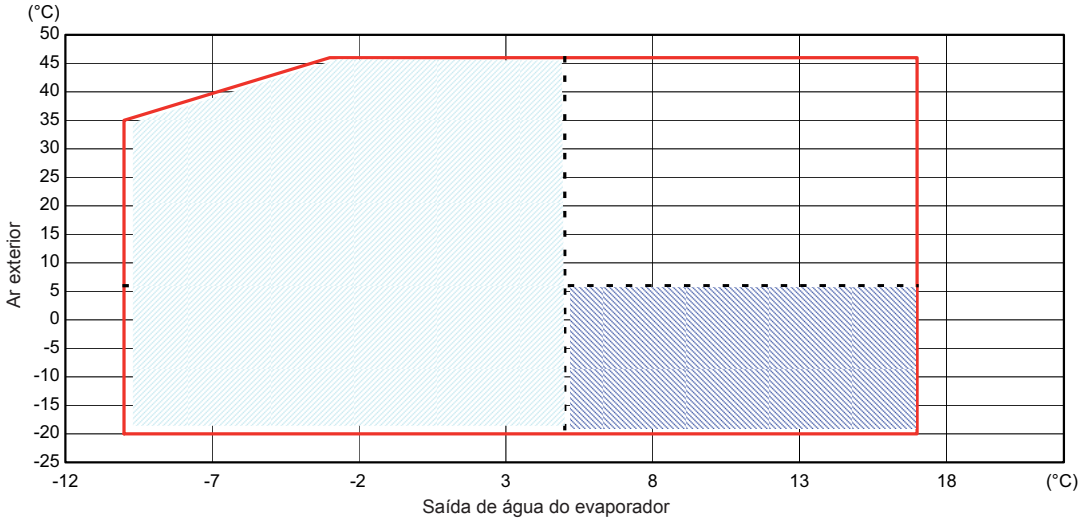
NAC		200 → 340	380	420 - 480	540	600 → 680	760	840 - 960	1080
Temperatura mín. da água à saída		5							
Temperatura mínima da água à saída com opção de funcionamento com solução saturada		-10							
Temperatura máx. da água à entrada		20							
Diferença mínima da entrada/saída da água		3							
Diferença máxima da entrada/saída da água		8							
Temperatura mín. do ar exterior		6							
Temperatura mínima do ar à saída – opcional de funcionamento a baixas temperaturas do ar exterior		-20							
Temperatura máxima do ar exterior – em plena carga de funcionamento		46	43	46	43	46	43	46	43



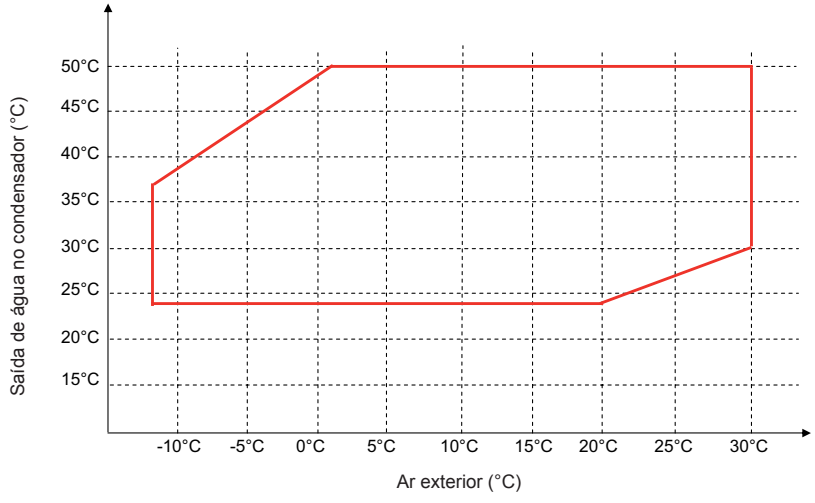
NAC com opcional de recuperação total de calor		
Temperatura da água máxima à saída do recuperador de calor	°C	56
Temperatura da água mínima à saída do recuperador de calor		20
Diferença de temperatura da água mínima entre entrada/saída		3
Diferença de temperatura da água máxima entre entrada/saída		10
Temperatura da água mínima durante o arranque		10



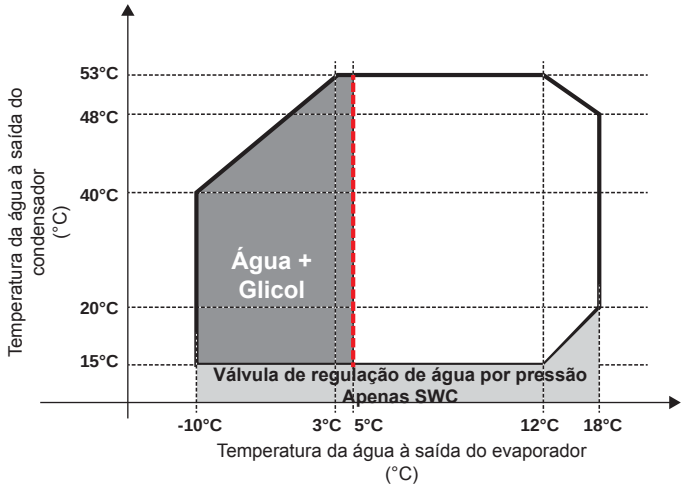
NAH MODO DE ARREFECIMENTO		200 > 480
Temperatura mín. da água à saída	°C	5
Temperatura máx. da água à entrada	°C	20
Diferença mínima da entrada/saída da água	°C	3
Diferença máxima da entrada/saída da água	°C	8
Temperatura mín. do ar exterior	°C	6
Temperatura máxima do ar exterior – em plena carga de funcionamento	°C	46



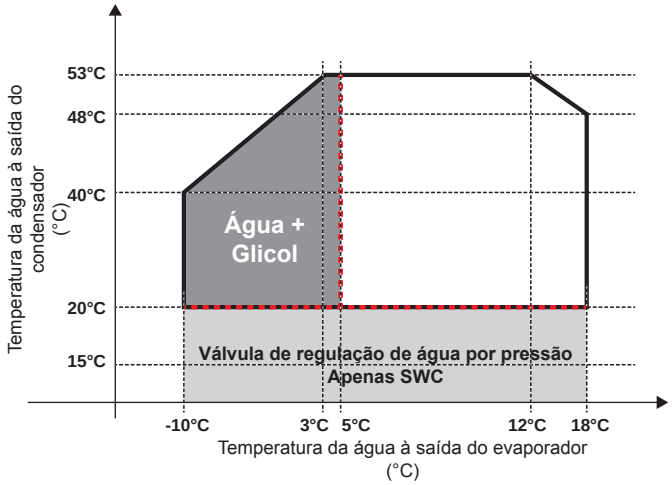
NAH MODO DE AQUECIMENTO		200	230	270	300
Temperatura mínima da água àsaída	°C	24			
Temperatura máxima da água à saída	°C	50			
Diferença mínima da entrada/saída da água	°C	3			
Diferença máxima da entrada/saída da água	°C	8			
Temperatura mínima do ar exterior com água a 37ºC à saída	°C	-12			
Temperatura do ar exterior máxima	°C	30			



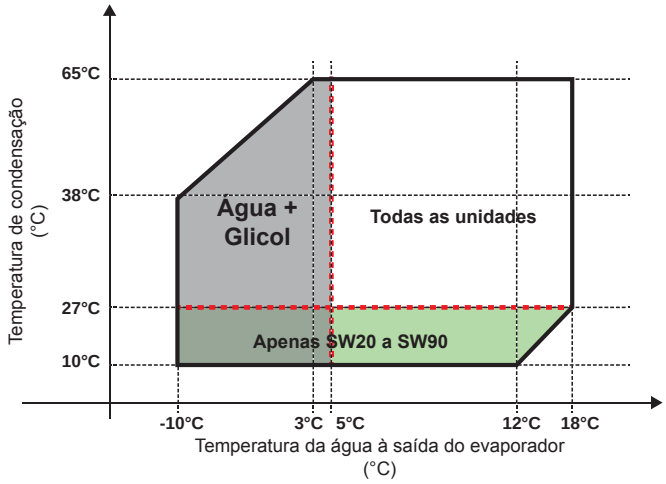
1.2 HYDROLEAN, VERSÃO DE ARREFECIMENTO E BOMBA DE CALOR TAMANHO 025-035-050-070-080-100-120



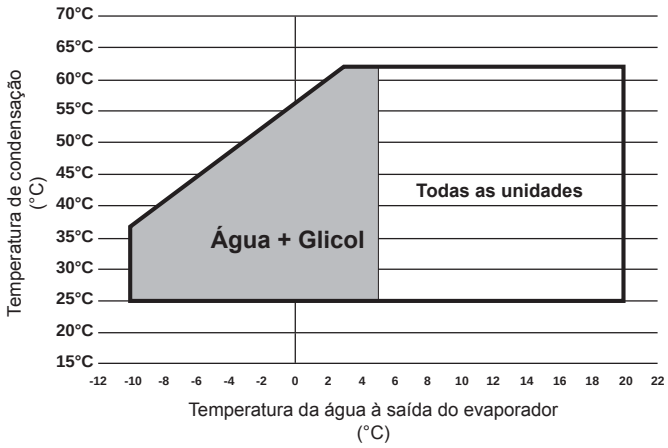
1.3 HYDROLEAN, VERSÃO DE ARREFECIMENTO E BOMBA DE CALOR TAMANHO 135-160



1.4 HYDROLEAN COM CONDENSADOR REMOTO (TAMANHOS 025-035-050-070-080-100-120)



1.5 HYDROLEAN COM CONDENSADOR REMOTO (TAMANHOS 135-160)



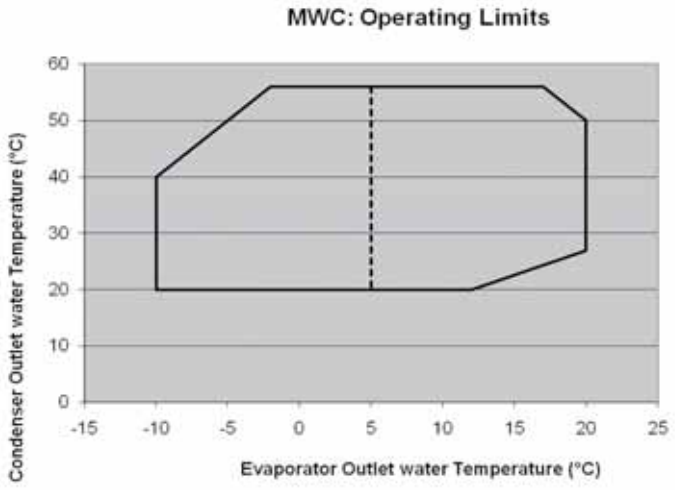
Indicação do tamanho das tubagens para unidades tipo SWR

	Circuito de descarga				Circuito de líquido			
	Circuito 1		Circuito 2		Circuito 1		Circuito 2	
	Diâm. mín.	Mín / Máx Velocidade	Diâm. mín.	Mín / Máx Velocidade	Diâm. mín.	Mín / Máx Velocidade	Diâm. mín.	Mín / Máx Velocidade
	Polegadas	m/s	Polegadas	m/s	Polegadas	m/s	Polegadas	m/s
025	7/8"	10 / 15 m/s	-	-	5/8"	0,5 / 1,5 m/s	-	-
035	7/8"	10 / 15 m/s	-	-	5/8"	0,5 / 1,5 m/s	-	-
050	1" 1/8	10 / 15 m/s	-	-	7/8"	0,5 / 1,5 m/s	-	-
070	1" 1/8	10 / 15 m/s	-	-	7/8"	0,5 / 1,5 m/s	-	-
080	1" 3/8	10 / 15 m/s	-	-	7/8"	0,5 / 1,5 m/s	-	-
100	1" 1/8	10 / 15 m/s	7/8"	10 / 15 m/s	7/8"	0,5 / 1,5 m/s	5/8"	0,5 / 1,5 m/s
120	1" 1/8	10 / 15 m/s	7/8"	10 / 15 m/s	7/8"	0,5 / 1,5 m/s	5/8"	0,5 / 1,5 m/s
135	1" 1/8	10 / 15 m/s	1" 1/8	10 / 15 m/s	7/8"	0,5 / 1,5 m/s	7/8"	0,5 / 1,5 m/s
160	1" 3/8	10 / 15 m/s	1" 1/8	10 / 15 m/s	7/8"	0,5 / 1,5 m/s	7/8"	0,5 / 1,5 m/s

1.5 - MWC (TODOS OS TAMANHOS)

Versão MCW		Todos os tamanhos
Limites de funcionamento (ΔT da água no evaporador e condensador: 5 K)		
Temperatura da água à saída mínima no evaporador	°C	5
Temperatura da água à saída máxima no evaporador	°C	20
Diferença mínima entre entrada/saída da água	°C	3
Diferença máxima entre entrada/saída da água	°C	8
Temperatura mínima da água à saída do condensador	°C	20
Temperatura máxima da água à saída do condensador		
Funcionamento à capacidade total	°C	56

Versão MRC		Todos os tamanhos
Limites de funcionamento (ΔT da água no evaporador: 5 K)		
Temperatura da água à saída mínima no evaporador	°C	5
Temperatura da água à saída máxima no evaporador	°C	20
Diferença mínima entre entrada/saída da água	°C	3
Diferença máxima entre entrada/saída da água	°C	8
Temperatura de condensação mínima	°C	25
Temperatura de condensação máxima		
Funcionamento à capacidade total	°C	62



2 - CONTROLO CLIMATIC

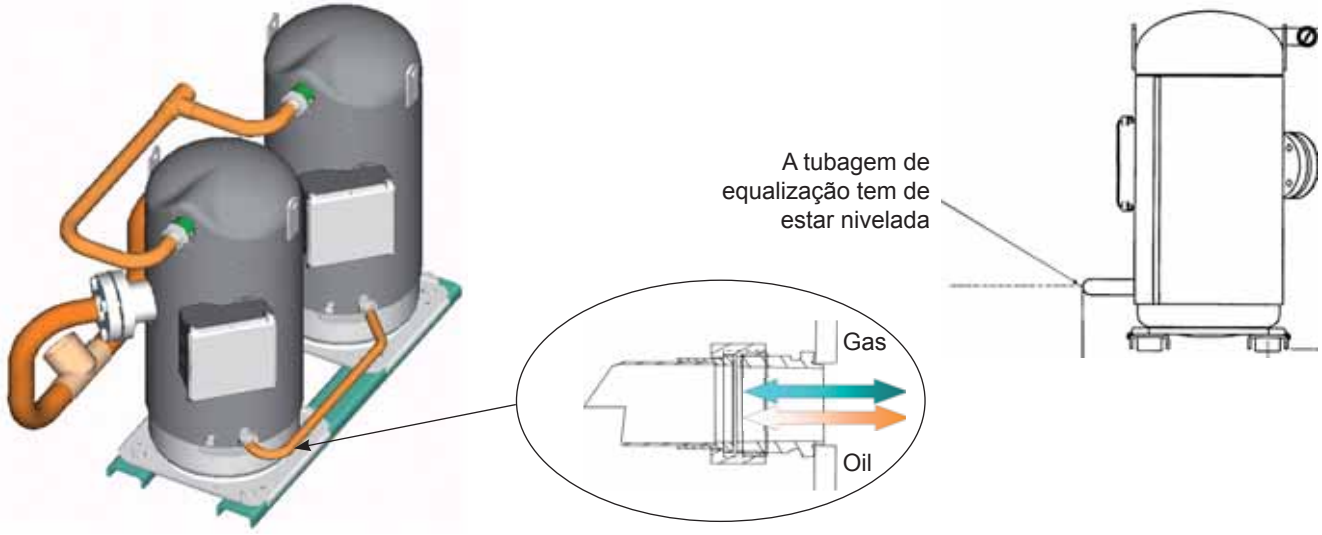
cf. Ver o manual específico do CLIMATIC 50
cf. Ver o manual específico do «Controlador básico CLIMATIC»

3 - UNIT OPERATION: REFRIGERATION CIRCUIT

3.1 - Conjuntos Scroll Tandem e Trios

Com conjuntos tandem e trios, a distribuição equitativa do óleo é conseguida através da utilização de uma linha de tubo grande de duas fases

IÉ IMPRESCINDÍVEL que este tubo esteja perfeitamente nivelado durante o funcionamento para garantir uma distribuição equitativa adequada do óleo entre os dois cárteres.
É também IMPRESCINDÍVEL que o compressor esteja montado sobre uma base rígida pois a tubagem de equalização do óleo não tem qualquer flexibilidade. O conjunto completo pode depois ser montado sobre silenciadores.



A tubagem de equalização do óleo está equipada com um visor que pode ser usado para verificar o nível do óleo no compressor. É obrigatório parar os dois compressores para obter uma boa leitura do nível do óleo no cárter dos compressores.
Podem existir dois tipos de conjuntos tandem:

- TANDEM UNIFORME quando os dois compressores são do mesmo modelo
- TANDEM NÃO UNIFORME quando os compressores são de modelos diferentes

No caso de conjuntos tandem não uniformes, é inserido um limitador na aspiração de um dos dois compressores.
Este limitador tem por finalidade equalizar a pressão de aspiração por forma a garantir um melhor retorno do óleo para ambos os compressores.

Para mais informações, contacte os departamentos comerciais LENNOX.

AVISO: A UNIDADE NÃO PODE FUNCIONAR SEM LIMITADOR, SE ESTE FOR NECESSÁRIO.

3.2 - Copeland scroll, protecção da temperatura de descarga

Se o óleo no compressor ficar demasiado quente, começará a deteriorar-se e a perder a sua capacidade de lubrificação, acabando por originar uma avaria no compressor. Os compressores LENNOX são por vezes equipados com um sensor concebido especialmente para este fim, na peça mais quente do ciclo de compressão, imediatamente acima do orifício de descarga dos conjuntos Scroll. Este sensor está ligado ao módulo de protecção, na caixa de terminais. Se a temperatura ultrapassar um valor predefinido, o compressor é desligado durante 30 minutos antes de ser novamente ligado.

3.3 - Temperatura baixa da água refrigerada (opção)

Esta opção só pode ser seleccionada nas unidades HYDROLEAN só de arrefecimento SWC.

É necessário para unidades que funcionem constantemente com temperaturas da água refrigerada à saída inferiores a 0 °C
A válvula de expansão usada em aplicações de temperaturas baixas não pode ser usada com temperaturas da água superiores a 0 °C pois a temperatura de evaporação manter-se-á negativa.
É obrigatório usar glicol em tais aplicações.

Definição especial do controlador para protecção anticongelação:

	Definições de fábrica		Mín.	Máx.
	Standard	Opção		
A11 – Valor de referência de activação do alarme anticongelação	3	-10	-127	127
A12 – Histerese do alarme anticongelação	2	2	0	25,5

3.4 - Manómetros de alta e de baixa pressão (opcional não disponível no NEOSYS)

Permitem uma leitura instantânea das pressões de aspiração e de descarga.
Os manómetros com líquido que medem a evaporação a baixa pressão (BP) e a condensação a alta pressão (AP) em cada circuito de refrigerante. Os manómetros são fornecidos com "glicerina" no interior para amortecer o impulso do gás e são montados externamente. Os manómetros permitem ver a temperatura do refrigerante saturado para o refrigerante R410A.

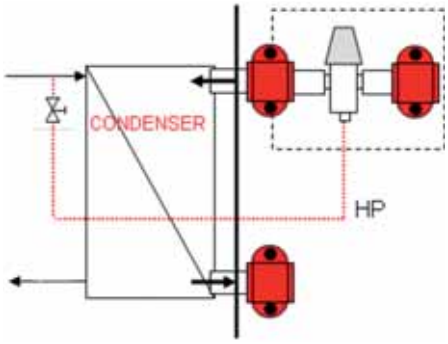
3.5 - Visor (opção)

Este visor, quando existe, permite verificar visualmente o estado do refrigerante líquido (fase de gás líquido ou ambas) no circuito de líquido, a montante da válvula de expansão termostática. Permite igualmente, até certo ponto, detectar a presença de humidade no circuito.

3.6 - Válvula de água regulada por pressão (opcional apenas para unidades condensadas por água)

Este dispositivo está disponível como opção para unidades de condensação arrefecidas por água de baixa capacidade (HYDROLEAN ou MCW)
A VÁLVULA DE ÁGUA REGULADA POR PRESSÃO deve ser instalada no sistema de água de condensação. Permite fazer variar o fluxo de água através do permutador de calor, por forma a manter a pressão de conden-sação num valor adequado. Na unidade HYDROLEAN este equipamento é fornecido em separado como um kit, com um tubo de alta pressão do refrigerante pronto para ser ligado à válvula. Este tubo de alta pressão possui também uma válvula de isolamento para isolar a válvula em caso de fuga.

AVISO: É imprescindível evitar toda e qualquer entrada de ar no sistema de refrigeração durante a ligação do tubo de alta pressão do refrigerante à válvula de água.
A ligação à válvula reguladora da pressão da água TEM de ser verificada quanto a fugas de refrigerante após a instalação.



Tubos de alta pressão prontos para serem ligados à válvula

Válvula de corte do refrigerante

3.7 - Termóstato e pressóstato de controlo do ventilador
Estes dispositivos têm a função de garantir um nível de pressão de descarga compatível com o funcionamento adequado da unidade. Um aumento na temperatura do ar exterior aumenta a pressão de descarga e esta é mantida no valor necessário pelo funcionamento do ventilador.

3.8 - Função anti-congelamento
Esta função só existe em unidades concebidas para refrigeração de processo industrial ou com solução de água/ glicol para as quais a temperatura de congelação depende da concentração da solução.
Seja qual for o tipo de dispositivo usado (ver casos 1 e 2), a desactivação pela função anti-congelamento causa a paragem imediata da unidade.

CASO 1: Termóstato anti-congelamento:
Este dispositivo monitoriza a temperatura do líquido refrigerado na saída do evaporador. Dispara quando a temperatura baixa para um valor inferior ao valor mínimo (+ 4°C para água).

CASO 2: Pressóstato anti-congelamento:
Monitoriza a pressão de evaporação do fluido frigorigeneo. Dispara quando a temperatura baixa para um valor inferior ao valor mínimo predefinido.
Nota: Nas unidades equipadas com controlo CLIMATIC, consulte o manual adequado para obter dados mais específicos.

4 - FUNCIONAMENTO DA UNIDADE: CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS E DE CONTROLO
cf. Ver o manual específico do «Controlador básico CLIMATIC»

4.1 - Protecção contra corrente excessiva do ventilador
Disjuntor concebido para desligar os motores dos ventiladores no caso de corrente excessiva de fase em relação ao valor permitido.

4.2 - Protecção contra corrente excessiva do motor do compressor
Disjuntor concebido para proteger as bobinas do motor contra corrente excessiva acidental.

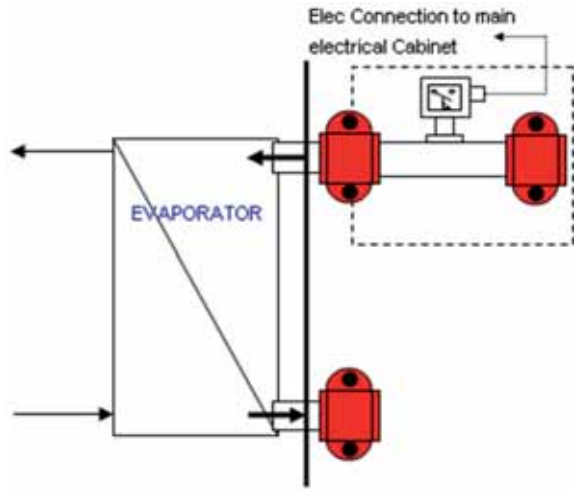
4.3 - Interbloqueio da bomba de líquido refrigerado
Este interbloqueio só é efectuado se a bomba for fornecida com o chiller Água-Água. Assim que a unidade é ligada à alimentação e o interruptor on/off para a unidade é validado, a bomba começa a funcionar. O funcionamento prévio das bombas é obrigatório para o funcionamento do compressor.
Nota: nas unidades com controlo CLIMATIC, o programa de controlo permite controlar 1 ou 2 bombas de água.

4.4 - Fluxostato para o líquido refrigerado (opcional)
Este dispositivo de controlo inicia a paragem incondicional da unidade assim que o caudal de líquido refrigerado (água, solução saturada, etc...) garantido pela bomba se torna insuficiente, pois isso poderia resultar na congelação rápida do evaporador. Quando o contacto abre devido a falta de caudal, a unidade tem de parar imediatamente.
Caso o fluxostato seja instalado pelo próprio instalador, as ligações eléctricas devem ser feitas aos dois terminais de interbloqueio remotos (contacto seco).

4.5 - Protecção anticongelação (standard)
Esta função é fornecida de série pelo controlador Climatic e pode ser regulada para refrigeração com solução saturada ou glicol/água para as quais a temperatura de congelação depende da concentração da solução.
A protecção anticongelação fornecida causa uma paragem imediata da unidade C
O controlador monitoriza a temperatura da água refrigerada à saída. Faz depois disparar a avaria se a temperatura baixar para além do valor de referência (+ 4 °C para água).

4.6 - Fluxostato para a água refrigerada (standard)

Este dispositivo de controlo é fornecido em separado de série em todas as unidades HYDROLEAN e inicia a paragem incondicional da unidade assim que o caudal de líquido refrigerado (água, solução saturada, etc.) é demasiado baixo.
As unidades HYDROLEAN são fornecidas com um cabo para ligar o fluxostato externo ao painel de controlo.
Se o utilizador instalar um fluxostato ele próprio, as ligações eléctricas devem ser feitas aos dois terminais de interbloqueio remotos (contacto seco).



4.7 - Controlo de bomba única externa para evaporador (opção)

É possível seleccionar o controlo e protecção opcionais da bomba externa para o evaporador em todas as unidades HYDROLEAN.
Consiste na adição de um disjuntor e de um contactor controlados pelo Climatic 30.
A protecção situa-se no quadro eléctrico principal, perto das protecções do compressor.

É possível aceder aos parâmetros da bomba usando a palavra-passe “38”.

		Definição de fábrica	Mín.	Máx.
Modo de funcionamento da bomba: Funcionamento contínuo “0”	P01	0	0	1
Temporização de bomba ON - compressor ON (segundos)	P02	240	0	255
Temporização de compressor OFF – bomba OFF (segundos)	P03	240	0	255

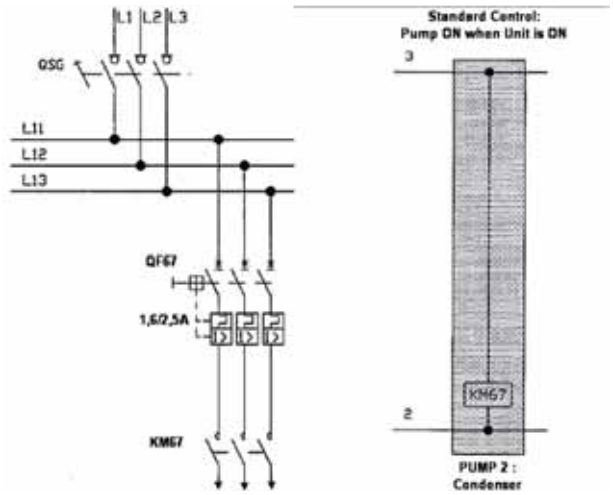
Tamanho das protecções fornecidas para as bombas únicas do evaporador e do condensador

	25 35	50 70 80	100 120	135	160
PMP1 (kW máx. com 400 V e Cosφ = 0,6)	1,0	1,7	1,7	2,6	4,2
Gama de protecção fornecida (A)	1,6-->2,5	2,5-->4	2,5-->4	4-->6,3	6,0-->10
PMP2 (kW máx. com 400 V e Cosφ = 0,6)	1,0	1,7	1,7	2,6	4,2
Gama de protecção fornecida (A)	1,6-->2,5	2,5-->4	2,5-->4	4-->6,3	6,0-->10

4.8 - Controlo de bomba única externa para condensador (opção)

É possível seleccionar a protecção opcional da bomba externa para o condensador em todas as unidades HYDROLEAN.
Consiste na adição de um disjuntor e de um contactor que é ligado quando a unidade está ligada e desligado quando a unidade está desligada.
Este contactor pode igualmente ser controlado por um sinal externo da instalação do cliente: contacto seco de 24 V a ligar directamente no contactor 2 da bomba
Esta protecção pode estar situada no quadro eléctrico principal ou num quadro eléctrico adicional no interior da unidade, consoante a configuração da unidade e as opções.

Cablagem para a bomba externa no condensador



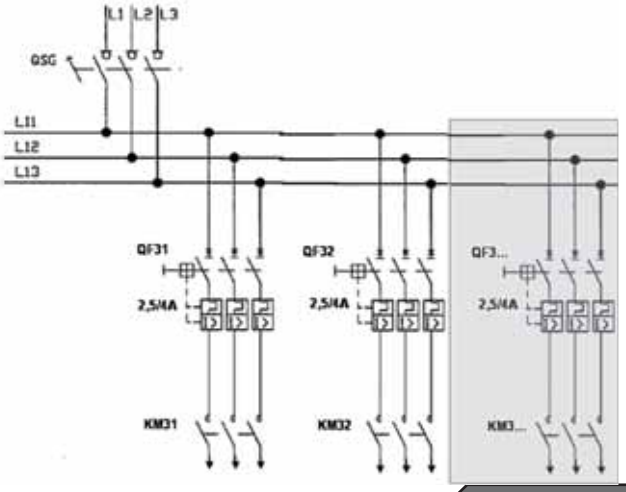
4.9 - Controlo e protecção de ventiladores externos (opção)

É possível seleccionar o controlo e protecção opcionais dos ventiladores externos em todas as unidades HYDROLEAN.
Consiste na adição de um disjuntor e de um contactor por ventilador e é controlado de série por pressostatos reguláveis.
Esta protecção pode estar situada no quadro eléctrico principal ou num quadro eléctrico adicional no interior da unidade, consoante a configuração da unidade e as opções.

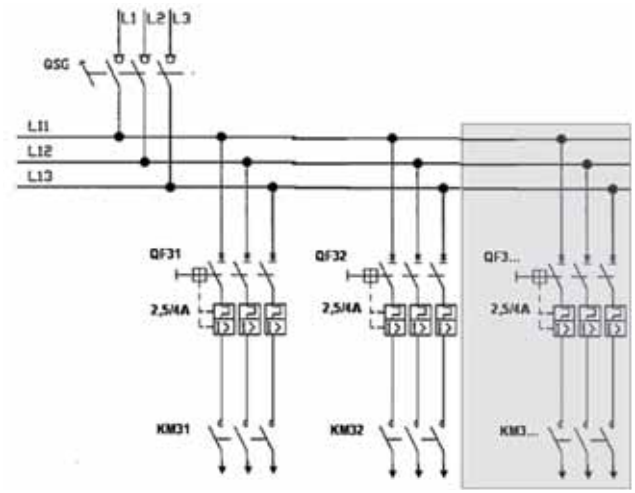
Tamanho da protecção fornecida

	25 35	50 70 80	100 120 135 160
VENTILADOR1 (kW máx. com 400 V e Cosφ = 0,72)	2	2	2
Gama de protecção fornecida (A)	2,5-->4	2,5-->4	2,5-->4
VENTILADOR2 (kW máx. com 400 V e Cosφ = 0,72)	2	2	2
Gama de protecção fornecida (A)	2,5-->4	2,5-->4	2,5-->4
VENTILADOR3 (kW máx. com 400 V e Cosφ = 0,72)	-	2	2
Gama de protecção fornecida (A)	-	2,5-->4	2,5-->4
VENTILADOR4 (kW máx. com 400 V e Cosφ = 0,72)	-	-	2
Gama de protecção fornecida (A)	-	-	2,5-->4

Cablagem para protecção do ventilador externo



Cablagem para controlo de ventilador externo



Incompatibilidades entre Opções e Funções na unidade HYDROLEAN

TIPO E TAMANHO DA UNIDADE	SW 25 35	SW 50 70 80	SW 100 120 135 160
MODELO DE CONTROLADOR	Climatic 40		
OPÇÕES E FUNÇÕES DISPONÍVEIS	Valor de referência dinâmico ou aquecimento/arrefecimento remoto ou controlo na água quente	ON / OFF remoto ou valor de referência dinâmico ou aquecimento/arrefecimento remoto ou controlo na água quente	ON / OFF remoto
			Valor de referência dinâmico
			Controlo na água quente
	ON / OFF remoto ou Controlo na água quente		Aquecimento/arrefecimento remoto

4.10 - Controlo da água quente (opção)

Só é possível seleccionar esta opção nas unidades HYDROLEAN só de arrefecimento SWC; consiste numa configuração especial do programa e em sondas de temperatura instaladas no condensador.

NÃO é recomendável utilizar a válvula reguladora da pressão quando está seleccionada a opção de controlo na água quente.

4.11 - Aquecimento/arrefecimento remoto (standard se não houver incompatibilidades; consulte a página anterior para mais informações)

Só é possível seleccionar esta opção nas unidades HYDROLEAN com bomba de calor SWH; consiste numa configuração especial do programa. Permite a comutação remota de modo de arrefecimento para modo de aquecimento.

Consulte o diagrama de ligações eléctricas da unidade para obter informações sobre como ligar o sinal de aquecimento/arrefecimento remoto.

5 - OUTRAS CARACTERÍSTICAS E OPÇÕES

5.1 - Perda de alimentação eléctrica

Não há problemas em voltar a dar arranque à máquina após um corte de alimentação eléctrica de curta duração (até cerca de uma hora). Se o corte de alimentação eléctrica durar mais tempo, quando a alimentação for reposta regule a unidade para “OFF” com as resistências de aquecimento do cárter do compressor activadas durante o tempo necessário para colocar o óleo do cárter à temperatura necessária e depois volte a dar arranque à unidade.

5.2 - Chiller arrefecido por ar:

5.2.1 - Sequência de arranque

- Prima o interruptor de arranque da unidade; a luz de alimentação acende-se; O circuito de controlo não pode ser alimentado se não houver alimentação eléctrica para o circuito de alimentação principal.
- Consoante o pedido de arrefecimento, o termóstato de controlo autoriza o arranque do(s) compressor(es), que se realiza sequencialmente. As luzes indicadoras de funcionamento do compressor acendem-se.
-

5.2.2 - Sequência de paragem do regulador

Quando a carga de arrefecimento começa a baixar relativamente ao seu valor máximo, o termóstato de controlo de fases múltiplas desliga fases sucessivas consoante a redução progressiva na temperatura do líquido refrigerado de retorno.
Dependendo do equipamento da máquina, a redução por fases pode consistir em desligar um compressor ou em activar um redutor de capacidade do compressor. Isto continua até a unidade desligar por completo, por acção do regulador. As luzes indicadoras de paragem de regulação do compressor acendem-se.

5.2.3 - Sequência de paragem de segurança

Se ocorrer uma anomalia num circuito, isso é detectado pelo dispositivo de segurança adequado (subida da alta pressão, perda de pressão do óleo, protecção do motor, etc...) O relé respectivo inicia a paragem incondicional do compressor nesse circuito e a luz indicadora de paragem de segurança acende-se.
Algumas anomalias dão origem a paragem imediata de toda a unidade:

- Fluxostato disparou,
- Termóstato anti-congelamento disparou,
- ...etc....

IExceptuando os casos dos dispositivos de segurança com reiniciação manual, o arranque do circuito ou da unidade ocorre automaticamente assim que a anomalia é eliminada.

5.2.4 – Válvula de água, controlo da pressão de condensação

Este dispositivo está disponível como opção para unidades de condensação arrefecidas por água de baixa capacidade (HYDROLEAN & MCW).
A válvula de água de controlo de alta pressão deve ser instalada na saída do condensador. Permite fazer variar o caudal de água através do permutador, de forma a manter a pressão de condensação num valor adequado.

Aviso:
Durante a vida útil do sistema, as inspecções e testes devem ser levados a cabo em conformidade com a legislação nacional. Caso não existam critérios semelhantes na legislação nacional, podem usar-se as informações de funcionamento fornecidas no anexo C da norma EN378-2.

As instruções de manutenção que se seguem fazem parte das operações necessárias para este tipo de equipamento.
No entanto, não é possível indicar normas fixas e exactas para procedimentos de manutenção permanentes capazes de manter todas as unidades em perfeitas condições de funcionamento dado que há demasiados factores que dependem das condições específicas da instalação, da forma como a máquina é utilizada, da frequência da utilização, das condições climatéricas, da poluição atmosférica, etc. Só técnicos qualificados experientes conseguem definir procedimentos de manutenção estritos adaptados às condições indicadas acima.
Apesar disso, recomendamos uma programação de manutenção regular:
- 4 vezes por ano para Chillers que funcionam todo o ano
- 2 vezes por ano para Chillers que funcionam apenas durante a época de arrefecimento

Todas as operações têm de ser realizadas em conformidade com o plano de manutenção; este plano prolongará a vida útil da unidade e reduzirá o número de avarias graves e dispendiosas.
É imprescindível manter um “registo de serviço” para registos semanais das condições de funcionamento da máquina. Este registo servirá como uma excelente ferramenta de diagnóstico para os técnicos de manutenção; de igual modo, o operador da unidade, ao anotar alterações nas condições de funcionamento da máquina, será muitas vezes capaz de antever e evitar problemas antes de eles realmente acontecerem ou piorarem.

O fabricante não pode ser responsabilizado por qualquer anomalia no funcionamento de qualquer equipamento que forneça, caso este seja causado por falta de manutenção ou por condições de funcionamento diferentes das recomendadas neste manual.
A seguir indicam-se, a título informativo, algumas das regras mais comuns aplicadas para manutenção.
É, por isso, aconselhável informar-se junto da delegação comercia Lennox sobre contratos de manutenção. É obrigatório respeitar a legislação local.

1 - MANUTENÇÃO SEMANAL

1. VVerifique o nível do óleo do compressor. Este deve ser metade da altura do visor, com a máquina a funcionar com carga total. Deixe o compressor funcionar durante 3 ou 4 horas antes de acrescentar qualquer óleo. Verifique o nível do óleo de 30 em 30 minutos. Se o nível não atingir o indicado acima, contacte um técnico de frio qualificado.
   Nos conjuntos tandem não uniformes em que o visor de verificação do nível do óleo se encontra na tubagem de equalização do óleo, o controlo tem de ser feito após uma paragem completa dos dois compressores. O nível do óleo deverá estar a meio do visor.

2. Uma carga excessiva de óleo pode ser tão perigosa para o compressor como a falta de óleo. Antes de atestar, contacte um técnico qualificado. Use apenas óleos recomendados pelo fabricante.

3. O fluxo de refrigerante líquido através do visor deve ser estável e não conter bolhas. As bolhas são indício de carga baixa, de uma possível fuga ou de uma restrição no circuito de líquido. Contacte um técnico qualificado.
   Todos os visores possuem um indicador de humidade. A cor do elemento muda consoante o nível de humidade no refrigerante, mas também conforme a temperatura. Deve indicar “refrigerante seco”. Se indicar “húmido” ou “CUIDADO”, contacte um técnico de frio qualificado.

   CUIDADO: Ao dar arranque à unidade, deixe o compressor trabalhar pelo menos 2 horas antes de efectuar uma leitura da humidade. O detector de humidade também é sensível à temperatura e, por isso, o sistema tem de estar à temperatura normal de funcionamento para dar uma leitura válida.

4. Verifique se as pressões de funcionamento são superiores ou inferiores às registadas quando a máquina foi posta ao serviço.

5. Inspeccione todo o sistema para detectar eventuais anormalidades: compressor ruidoso, painéis soltos, tubos com fugas ou contactos soltos.

6. Registe as temperaturas, as pressões, a data e horas e quaisquer outras observações, no registo de serviço.

7. Recomenda-se a detecção de fugas.

2 - MANUTENÇÃO ANUAL

Nas unidades com condensadores arrefecidos por água, é importante que a unidade seja revista regularmente por um técnico qualificado pelo menos uma vez por ano ou a cada 1000 horas de funcionamento. A não observância desta regra pode levar ao cancelamento da garantia e ilibará a LENNOX de qualquer responsabilidade.
Recomendamos igualmente uma revisão por um técnico qualificado após as primeiras 500 horas de funcionamento, depois de a unidade ser posta ao serviço pela primeira vez.

1. Inspeccione as válvulas e a tubagem. Limpe os filtros, se necessário; limpe os tubos do condensador (ver “limpar o condensador” §4).

2. Limpe os filtros da tubagem de água refrigerada.
   CUIDADO: O circuito de água refrigerada pode estar sob pressão. Respeite as precauções usuais ao despressurizar o circuito, antes de o abrir. A não observância destas regras poderia causar acidentes e ferimentos nos técnicos de assistência.

3. Limpe todas as superfícies com corrosão e pinte-as novamente.

4. Inspeccione o circuito de água refrigerada para ver se apresenta indícios de fugas.
   Verifique o funcionamento da bomba de circulação de água e respectivos acessórios.
   Verifique a percentagem de anticongelante no circuito de água refrigerada e ateste, se necessário (se for usado anticongelante).

5. Efectue todas as tarefas de manutenção semanal.
   A primeira e última inspecção incluem o procedimento de paragem sazonal ou o procedimento de arranque novo, consoante o caso.
   Estas inspecções devem incluir as operações seguintes:
   - Verificar os contactos dos contactores dos motores e dispositivos de controlo.
   - Verificar a regulação e funcionamento de todos os dispositivos de controlo.
   - Efectuar uma análise do óleo para calcular a acidez. Anotar os resultados.
   - Mudar o óleo, se necessário.

   AVISO: As análises do óleo devem ser realizadas por um técnico qualificado. A interpretação errada dos resultados pode causar danos no equipamento.

   Além disso as análises devem ser efectuadas segundo os procedimentos correctos por forma a evitar acidentes e possíveis ferimentos nos técnicos de assistência.
   - Seguir as recomendações indicadas pela LENNOX relativamente ao óleo do compressor (ver a tabela adequada).
   - Efectuar um teste de fugas de refrigerante.
   - Verificar o isolamento das bobinas do motor.

   Poderão ser necessárias outras operações, consoante a idade e o número de horas de funcionamento da instalação.

3 - MANUTENÇÃO PREVENTIVA

A MANUTENÇÃO PREVENTIVA EVITA REPARAÇÕES DISPENDIOSAS.

Registe as temperaturas, as pressões, a data e horas e quaisquer outras observações, no registo de serviço. Verifique a manutenção dos pontos seguintes.

- ESTADO GERAL DA ENVOLVENTE:
  Envolvente, pintura, deterioração devido a batidas, pontos de ferrugem, nivelamento e base de apoio, estado dos apoios antivibração, caso existam, painéis aparafusados, etc.

- LIGAÇÕES ELÉTRICAS:
  Estado dos cabos, aperto dos parafusos, ligação à massa, consumo de corrente do compressor e dos ventiladores e verificar se a unidade está a receber a tensão correta.

- CIRCUITO DE ARREFECIMENTO:
  Verifique se os valores da pressão estão corretos e se não existem fugas. Verifique se os valores da pressão de funcionamento são superiores ou inferiores aos registados quando foi efetuado o arranque da unidade e tenha em conta o impacto da temperatura ambiente nas pressões de funcionamento.Verifique se não existem danos no isolamento dos tubos

- COMPRESSOR:
  Inspecione o nível do óleo. O óleo para o equipamento de refrigeração é claro e transparente. Mantém a sua cor durante um longo período de funcionamento. Dado que um sistema de refrigeração corretamente concebido e instalado funcionará sem quaisquer problemas, não há necessidade de substituir o óleo do compressor, mesmo após um longo período de funcionamento. Contudo, o óleo que tenha ficado escuro esteve exposto a impurezas no sistema de tubagem de refrigeração ou a temperaturas excessivas no lado da descarga do compressor e isto afeta inevitavelmente a qualidade do óleo. O escurecimento da cor do óleo ou a degradação das suas qualidades também pode ser causado pela presença de humidade no sistema. Quando o óleo muda de cor ou se degrada tem de ser mudado. A LENNOX pode levar a cabo uma análise do óleo a pedido do cliente.
  Inspeccione o estado dos apoios do compressor.

- CONTROLO:
  Verifique os valores de referência e o funcionamento normal.

- ÁGUA:
  Se a instalação tiver anticongelante, verifique regularmente o estado do anticongelante do lado do evaporador e do lado do condensador bem como a limpeza da água.

- FILTRO DE ÁGUA:
  Limpe o(s) filtro(s) da entrada de água, se necessário.

- BOMBA DE ÁGUA:
  Quando a instalação vai trabalhar com percentagens de glicol até 20% e temperaturas da água inferiores a -5 ºC, mesmo usando um fecho específico para a bomba de água, é aconselhável limpar o fecho da bomba de água a cada ano e meio, para evitar fugas por cristalização.

- PERMUTADOR(ES) DE CALOR DE PLACAS:
  Teste o estado geral do isolamento e o aperto das ligações de água.

- VERIFICAR SE EXISTEM FUGAS DE FLUIDO FRIGORIGENEO E FUGAS DE ÁGUA.

- VISOR na versão MRC:
  O caudal de fluido frigorigeneo líquido através do visor deve ser estável e não conter bolhas. As bolhas são indício de carga baixa, de uma possível fuga ou de uma restrição no circuito de líquido. Todos os visores possuem um indicador de humidade. A cor do elemento muda consoante o nível de humidade no fluido frigorigeneo, mas também conforme a temperatura. Deverá indicar “dry refrigerant”. Se indicar «wet» ou «CAUTION», contacte um técnico de refrigeração qualificado.
  CUIDADO: Ao dar arranque à unidade, deixe o compressor trabalhar pelo menos 2 horas antes de efetuar uma leitura da humidade. O detetor de humidade também é sensível à temperatura e, por isso, o sistema tem de estar à temperatura normal de funcionamento para dar uma leitura válida.

4 - LIMPEZA DO CONDENSADOR

4.1 - Condensadores arrefecidos por ar

Limpe as baterias com um dispositivo de limpeza por vácuo, água fria, ar comprimido ou com uma escova macia (não metálica). Nas unidades instaladas em atmosferas corrosivas, a limpeza das baterias deve fazer parte do programa de manutenção regular. Neste tipo de instalação, todas as poeiras acumuladas nas baterias devem ser removidas rapidamente por limpeza regular.
Cuidado: excepto unidades NEOSYS com baterias MCHX, não utilize equipamentos de limpeza de alta pressão que poderiam causar danos permanentes nas alhetas de alumínio da bateria.

4.2 - Condensadores com permutador de calor de placas

Use um solvente não corrosivo para remover o calcário acumulado. O equipamento a usar para a circulação da água externa, a quantidade de solvente e as medidas de segurança a tomar têm de ser aprovadas pela empresa que fornece os produtos de limpeza ou pela empresa que efectua estas operações.

5 - COMPRESSORES / DRENAGEM DO ÓLEO

O óleo para o equipamento de refrigeração é claro e transparente. Mantém a sua cor durante um longo período de funcionamento. Dado que um sistema de refrigeração correctamente concebido e instalado funcionará sem quaisquer problemas, não há necessidade de substituir o óleo do compressor, mesmo após um longo período de funcionamento.
O óleo que tenha ficado escuro esteve exposto a impurezas no sistema de tubagem de refrigeração ou a temperaturas excessivas no lado da descarga do compressor e isto afecta inevitavelmente a qualidade do óleo. O escurecimento da cor do óleo ou a degradação das suas qualidades também pode ser causado pela presença de humidade no sistema. Quando o óleo muda de cor ou se degrada tem de ser mudado.
Neste caso, antes de voltar a colocar a unidade ao serviço, tem de se evacuar o compressor e o circuito de refrigeração.

6 - MANUTENÇÃO CORRETIVA

AO REALIZAR QUALQUER TIPO DE TRABALHO NA UNIDADE, ASSEGURE-SE QUE ELA ESTÁ TOTALMENTE DESLIGADA DA ALIMENTAÇÃO.

Se for necessário substituir qualquer componente no circuito de arrefecimento, siga as recomendações seguintes:

- Use sempre peças de substituição de origem.
- A legislação ambiental estipula a recuperação do fluido frigorigeneo e proíbe a sua libertação para a atmosfera.
- Se for necessário fazer cortes na tubagem, use corta-tubos. Não use serras ou quaisquer outras ferramentas que produzam limalhas.
- Todas as operações de brasagem têm de ser realizadas em atmosfera de azoto, para evitar a formação de corrosão.
- Use liga de prata como material de brasagem.
- Tenha um cuidado especial para apontar a chama do maçarico na direção oposta à do componente a ser soldado e cubra-o com um pano molhado, para evitar que aqueça demasiado.
- Se for necessário substituir um compressor, desligue-o da corrente e desbrase os tubos de aspiração e de descarga. Retire os parafusos e substitua o compressor velho por outro novo. Verifique se o compressor novo tem a carga de óleo correta, aparafuse-o na base e ligue os tubos e as ligações elétricas.
- Aplique vácuo acima e abaixo através das válvulas schrader da unidade exterior até atingir -750 mm Hg.
  Depois de atingir este nível de vácuo, mantenha a bomba a funcionar durante, pelo menos, uma hora. NÃO USE O COMPRESSOR COMO BOMBA DE VÁCUO. Se o compressor funcionar em vácuo, avariará.
- Encha a unidade com fluido frigorigeneo, conforme os dados na Chapa de Identificação e verifique se não existem fugas.

PRECAUÇÕES A TOMAR AO UTILIZAR FLUIDO FRIGORIGENEO R410A

Devem ser tidas em conta as precauções seguintes, características deste gás:

- A bomba de vácuo tem de estar equipada com uma válvula de segurança ou uma válvula solenoide.
- Devem usar-se tubos flexíveis e manómetros para uso exclusivo com fluido frigorigeneo R410A.
- O enchimento deve ser levado a cabo na fase líquida.
- Use sempre uma balança para carregar o fluido frigorigeneo.
- Use o Detetor de Fugas exclusivo para fluido frigorigeneo R410A.
- Não use óleo mineral, apenas óleo sintético para mandrilar, expandir ou realizar ligações.
- Mantenha os tubos tapados antes de os usar e seja meticuloso quanto à possibilidade de existência de humidade e sujidade (poeira, limalhas, etc.).
- A brasagem deve ser sempre levada a cabo em atmosfera de azoto.
- Os mandris devem estar sempre bem afiados.
- A garrafa de fluido frigorigeneo tem de conter pelo menos 2% da quantidade total.

7 - IMPORTANTE

Antes de prosseguir com quaisquer operações de assistência, certifique-se de que a alimentação eléctrica para a unidade está desligada. Quando o circuito de refrigeração for aberto terá de ser evacuado, recarregado e inspeccionado para garantir que está perfeitamente limpo (filtro secador) e estanque. Não esquecer que os circuitos de refrigeração só podem ser assistidos por técnicos qualificados. A legislação estipula a recuperação de refrigerantes e proíbe a sua descarga propositada na atmosfera.

1 - LISTA DOS PROBLEMAS MAIS FREQUENTES

PROBLEMAS – SINTOMAS	CAUSA PROVÁVEL	ACÇÃO RECOMENDADA
A. O COMPRESSOR NÃO ARRANCA		
• Circuitos de controlo do motor estabelecidos; o compressor não trabalha	• Não há alimentação eléctrica	• Verificar a alimentação eléctrica principal e as posições dos interruptores
	• Motor do compressor queimado	• Substituir
• Tensão baixa lida no voltímetro	• Tensão demasiado baixa	• Contactar a empresa fornecedora da alimentação eléctrica
• O sistema não arranca	• Disjuntor disparou ou fusíveis queimados	• Determinar a causa. Se o sistema estiver pronto a funcionar, feche o interruptor
		• Verifique o estado dos fusíveis
	• Ausência de caudal de água no evaporador ou no condensador	• Medir o caudal, verificar a bomba de água e o circuito de água e filtros
	• Contactos do fluxostato abertos	• Descobrir a causa do disparo
		• Verificar a circulação de líquido no evaporador e o estado do fluxostato
	• Acção do relé anti-curto ciclo	• Esperar até o tempo de espera do anti-curto ciclo expirar
	• Termóstato de controlo com anomalia	• Verificar se funciona bem, valores de referência e contactos
	• Pressostato do óleo disparou	• Verificar o pressostato do óleo e determinar a causa do disparo
	• Termóstato anticongelação ou pressostato de segurança de baixa pressão disparou	• Verificar a pressão de evaporação, o estado do termóstato anticongelação e do pressostato de segurança de baixa pressão
	• Relé de protecção térmica do compressor disparou	• Verificar se o relé funciona bem
	• Pressostato de segurança de alta pressão disparou	• Verificar a pressão de conden-sação e o estado do pressostato de segurança de alta pressão
	• Pressostato de segurança de baixa pressão disparou	• Verificar o diferencial do pressostato de segurança de baixa pressão
	• Na versão MRC, nível de óleo demasiado baixo	• Verificar todos os circuitos de fluido frigorigeneo e procurar coletores de óleo e erros de conceção • Acrescentar óleo
• Funcionamento normal com arranques e paragens demasiado frequentes devido à acção do pressostato de segurança de baixa pressão. Bolhas no visor. • Ou funcionamento normal do compressor, mas o pressostato de segurança de baixa pressão dispara e reinicializa com frequência	• Carga de refrigerante baixa	• Verificar a carga através do visor no circuito de líquido, efectuar um teste de fugas e depois atestar a carga de refrigerante

PROBLEMAS – SINTOMAS	CAUSA PROVÁVEL	ACÇÃO RECOMENDADA
• Pressão de aspiração demasiado baixa, filtro secador congelado	• Filtro secador obstruído	• Verificar o estado do secador e substituir o filtro
	• Válvula solenóide fechada	• Verificar se a válvula está a funcionar bem
	• Válvula de expansão fechada	• Verificar o bolbo e os capilares e o funcionamento da válvula
	• Válvula de aspiração do compressor	• Verificar o filtro

B. O COMPRESSOR FAZ CICLOS CURTOS COM DISPARO DO PRESSOSTATO DE SEGURANÇA DE ALTA PRESSÃO

	• Pressostato de segurança de alta pressão disparou	• Verificar o diferencial do presso¬stato de segurança de alta pressão
	• Caudal de ar/água baixo no condensador ou bateria do condensador suja (fraca permuta de calor)	• Verificar se as bombas estão a funcionar bem ou se as baterias estão limpas / verificar o funcionamento do ventilador
	• Substâncias não condensáveis no circuito de refrigeração	• Sangrar o circuito e atestar a carga de refrigerante. Nota: não é permitido descarregar refrigerante para a atmosfera

C. O COMPRESSOR FUNCIONA EM CICLOS LONGOS OU TRABALHA CONTINUAMENTE

	• Termóstato de controlo com anomalia	• Verificar o funcionamento
• Temperatura demasiado baixa no espaço climatizado	• Termóstato da água refrigerada regulado com temp. muito baixa	• Regular
• Bolhas no visor	• Carga de refrigerante baixa	• Verificar a carga de refrigerante pelo visor e atestar, se necessário
	• Filtro secador parcialmente obstruído	• Verificar o secador e substituir, se necessário; substituir o cartucho do filtro
	• Válvula de expansão parcialmente fechada	• Verificar o bolbo e o capilar da válvula de expansão; medir o sobreaquecimento
	• Válvula do circuito de líquido não aberta o suficiente	• Abrir completamente a válvula
• Compressor ruidoso ou pressão de aspiração anormalmente elevada ou pressão de descarga baixa	• Válvulas/vedantes internos do compressor com fugas • Nível de óleo baixo	• Contacte a LENNOX; poderá ser necessário substituir o compressor. • Acrescentar óleo

PROBLEMAS – SINTOMAS	CAUSA PROVÁVEL	ACÇÃO RECOMENDADA

D. O COMPRESSOR DESLIGA DEVIDO AO PRESSOSTATO DE SEGURANÇA DA PRESSÃO DO ÓLEO

	• Pressostato do óleo disparou	• Verificar o funcionamento do pressostato de segurança da pressão do óleo
• Nível do óleo no visor é demasiado baixo -	• Pressão do óleo demasiado baixa	• Verificar o nível do óleo no visor do cárter; verificar se o filtro do óleo está limpo; verificar a bomba de óleo
• Fuga de óleo visível / Nível do óleo demasiado baixo	• Carga de óleo baixa	• Verificar se não há fugas e acrescentar óleo
	• Cárter do óleo com fugas	• Reparar e acrescentar óleo
• Circuito de aspiração anormalmente frio; compressor ruidoso	• Refrigerante líquido presente no cárter do compressor	• Verificar aspecto do óleo no visor. Medir a temperatura na bomba de óleo; medir o sobreaquecimento na válvula de expansão; verificar se o bolbo da válvula está bem fixo
	• Fraca permuta de calor no evaporador	• Verificar o caudal de água. Verificar a sujidade medindo a perda de pressão da água. Migração excessiva de óleo no circuito: medir a pressão de evaporação, o sobreaquecimento e a temperatura da bomba de óleo

E. O COMPRESSOR DESLIGA DEVIDO AO PRESSOSTATO ANTICONGELAÇÃO

	• Pressostato anticongelação disparou	• Verificar se o pressostato está a funcionar bem
	• Caudal de água baixo no evaporador	• Verificar a bomba de água
	• Evaporador obstruído	• Determinar o grau de sujidade medindo a perda de pressão da água
	• Evaporador congelado	• Medir a perda de pressão no circuito da água; manter a água a circular até o evaporador ter descongelado por completo
	• Carga de refrigerante baixa	• Verificar a carga de refrigerante e acrescentar refrigerante, se necessário
	• Fluido frigorigeneo líquido presente no cárter do compressor	• Verificar aspeto do óleo no visor. Medir o sobreaquecimento na válvula de expansão; verificar se o bolbo da válvula está bem fixo
	• Fraca permuta de calor no evaporador	• Verificar o caudal de água. Verificar a sujidade medindo a perda de carga no evaporador. Migração excessiva de óleo no circuito: medir a pressão de evaporação, o sobreaquecimento

PROBLEMAS – SINTOMAS	CAUSA PROVÁVEL	ACÇÃO RECOMENDADA

F. O COMPRESSOR DESLIGA DEVIDO AO RELÉ DE PROTECÇÃO TÉRMICA DO RESPECTIVO MOTOR

	• Protecção térmica disparou	• Verificar o funcionamento da protecção térmica; substituir, se necessário
	• As bobinas do motor não estão a ser suficientemente arrefecidas	• Medir o sobreaquecimento no evaporador; regular, se necessário
	• Compressor a funcionar fora da respetiva gama de aplicação	• Verificar as condições de funcionamento

G. COMPRESSOR DESLIGA DEVIDO A ACÇÃO DO FUSÍVEL DE ALIMENTAÇÃO PRINCIPAL

	• Alimentação eléctrica apenas em duas fases	• Verificar a tensão de alimentação
	• Bobinas do motor com anomalia	• Substituir o compressor
	• Compressor gripado	• Substituir o compressor

H. O COMPRESSOR ARRANCA COM DIFICULDADE

	• Bobinas com anomalia	• Substituir o compressor
	• Problema mecânico	• Substituir o compressor

I. O COMPRESSOR É RUIDOSO

	• Se estiver a arrancar numa só bobina, nos compressores equipados com arranque parcial de bobinas ou estrela-triângulo	• Verificar o funcionamento dos contactos do arrancador, o tempo de espera do arranque e o estado das bobinas
• Batidas do compressor	• Peças mecânicas partidas no interior do compressor	• Substituir o compressor
• Circuito de aspiração anormalmente frio	• Retorno de líquido	• Verificar o sobreaquecimento e se o bolbo da válvula de expansão está bem instalado
	• Válvula de expansão bloqueada aberta	• Reparar ou substituir
	• Válvulas de aspiração avariadas	• Substituir as válvulas avariadas
• Pressão de descarga elevada. A válvula reguladora da água ou a válvula de água accionada por pressão vibra ou bate	• Válvula de água accionada por pressão suja; pressão da água é demasiado elevada ou irregular	• Limpar a válvula. Instalar uma válvula de expansão a seguir à válvula
• O compressor desliga pela acção do pressostato de segurança da pressão do óleo	• Carga de óleo baixa	• Acrescentar óleo

PROBLEMAS – SINTOMAS	CAUSA PROVÁVEL	ACÇÃO RECOMENDADA

J. PRESSÃO DE DESCARGA DEMASIADO ELEVADA

• A água está demasiado quente na saída do condensador	• Caudal de água demasiado baixo ou temperatura da água demasiado alta no condensador	• Regular a válvula de água accionada por pressão ou o termóstato na torre de arrefecimento
• A água está demasiado fria na saída do condensador	• Tubos do condensador sujos	• Limpar os tubos
• Condensador anormalmente quente	• Presença de ar ou de não condensáveis no circuito ou carga de refrigerante excessiva	• Purgar os não condensáveis e/ou o ar e recuperar o refrigerante em excesso
• Temperatura de saída da água refrigerada demasiado elevada	• Carga de arrefecimento excessiva	• Reduzir a carga e reduzir o caudal de água, se necessário

K. PRESSÃO DE DESCARGA DEMASIADO BAIXA

• A água está muito fria na saída do condensador	• Caudal de água no condensador demasiado elevado ou temperatura da água demasiado baixa	• Regular a válvula de água accionada por pressão ou o termóstato na torre de arrefecimento
• Bolhas no visor	• Carga de refrigerante baixa	• Reparar a fuga e acrescentar refrigerante

L. PRESSÃO DE ASPIRAÇÃO DEMASIADO ELEVADA

• O compressor trabalha continuamente	• Demasiado pedido de arrefecimento no evaporador	• Verificar o sistema
• Circuito de aspiração anormalmente frio. Refrigerante líquido retorna ao compressor	• Válvula de expansão demasiado aberta	• Regular o sobreaquecimento e verificar se o bolbo da válvula de expansão está bem fixo no lugar. Verificar os parâmetros para a válvula de expansão eletrónica
	• Válvula de expansão bloqueada aberta	• Reparar ou substituir

M. PRESSÃO DE ASPIRAÇÃO DEMASIADO BAIXA

• Bolhas no visor	• Carga de refrigerante baixa	• Reparar a fuga e acrescentarrefrigerante
• Perda de pressão excessiva através do filtro secador ou da válvula solenóide	• Filtro secador obstruído	• Substituir o cartucho
• Não passa refrigerante através da válvula de expansão	• Bolbo da válvula de expansão perdeu a respectiva carga.	• Substituir o bolbo
• Perda de capacidade	• Válvula de expansão obstruída	• Limpar ou substituir

PROBLEMAS – SINTOMAS	CAUSA PROVÁVEL	ACÇÃO RECOMENDADA
• Espaço climatizado demasiado frio	• Contactos do termóstato de controlo encravados fechados	• Reparar ou substituir
• Compressor a trabalhar em ciclos curtos	• Valor de modulação da capacidade demasiado baixo	• Regular
• Valor de sobreaquecimento demasiado elevado	• Perda de pressão excessiva no evaporador	• Verificar a tubagem de equalização externa da válvula de expansão
• Perda de presão baixa no evaporador	• Caudal de água baixo	• Verificar o caudal de água. Verificar o estado dos filtros, procurar obstruções na tubagem do circuito da água refrigerada

2 - DISPOSITIVOS DE CONTROLO

Funcionamento

Ao reagir à pressão de descarga do compressor, o pressostato de alta pressão monitoriza a eficácia do compressor. Uma eficácia reduzida, resultado de uma pressão de condensação excessiva, é geralmente causada por:
- AUm condensador sujo
- Caudal de água baixo
- Caudal de ar baixo

O pressostato de baixa pressão monitoriza a pressão à qual o refrigerante se evapora nos tubos do evaporador.
Uma pressão de evaporação baixa é geralmente causada por:
- Carga de refrigerante baixa
- Uma válvula de expansão avariada
- Um filtro secador obstruído no circuito de líquido
- Um banco de cilindros do compressor danificado descarregado.

O termóstato de controlo monitoriza a temperatura da água refrigerada na entrada do evaporador. As causas mais frequentes de temperaturas anormais nesta zona são:
- Caudal de água baixo
- Regulação do termóstato demasiado baixa

O pressostato do óleo monitoriza a pressão de injecção do óleo no compressor.
Uma pressão do óleo baixa é geralmente causada por:
- Carga de óleo baixa
- Uma bomba de óleo gasta ou avariada
- Uma resistência de aquecimento do cárter com anomalia, que origina condensação de refrigerante no cárter do óleo.

As informações acima não representam uma análise completa do sistema de refrigeração. Destina-se a familiarizar o operador com o funcionamento da unidade e a fornecer-lhe os dados técnicos necessários para lhe permitir reconhecer, corrigir ou relatar uma avaria.

Só estão autorizados a dar assistência e a fazer a manutenção deste equipamento técnicos especializados qualificados.

3 - VERIFICAÇÕES REGULARES A EFECTUAR – AMBIENTE DO CHILLER

VALOR DO CIRCUITO DE ÁGUA REFRIGERADA

Manómetros de pressão de entrada / saída para ver se há perda de pressão ..... kPa

Temperatura à entrada do evaporador ..... °C

Temperatura à saída do evaporador ..... °C

Concentração de glicol (1) ..... %

Fluxostato operacional a. ..... % de débito

Interbloqueio da bomba de água refrigerada ..... [ ]

Filtro no circuito da água ..... [ ]

CIRCUITO DE ÁGUA DO CONDENSADOR

Manómetros de pressão de entrada / saída para ver se há perda de pressão ..... kPa

Temperatura à entrada do condensador ..... °C

Temperatura à saída do condensador ..... °C

Regulação na entrada de água do condensador ..... [ ]

Interbloqueio da bomba do condensador ..... [ ]

Filtro no circuito da água ..... [ ]

Caudal de água sem restrições nas baterias do condensador (2) ..... [ ]

ALIMENTAÇÃO ELÉCTRICA

Tensão do circuito de controlo V

Tensão da alimentação eléctrica do circuito de alimentação L1/L2 V

Tensão da alimentação eléctrica do circuito de alimentação L2/L3 V

Tensão da alimentação eléctrica do circuito de alimentação L3/L1 V

(1) Dependendo da aplicação
(2) Conforme o tipo de unidade

4 - INSPECÇÕES RECOMENDADAS PELO FABRICANTE

4.1 - CHILLERS ÁGUA-ÁGUA COM COMPRESSOR(ES) SCROLL

4.1.1 - Número de visitas de manutenção preventivas recomendadas:

NÚMERO DE VISITAS DE MANUTENÇÃO PREVENTIVAS RECOMENDADAS

Ano	Arranque inicial	Visita das 500/1000H	Inspecção técnica principal	Visita de inspecção	Análise dos tubos
1	1	1		2	
2			1	3	
3			1	3	
4				3	
5			1	3	1 (1)
6			1	3	
7				3	
8			1	3	
9			1	3	
10				3	1
+10			Todos os anos	3 vezes por ano	De 3 em 3 anos

Esta tabela é publicada para unidades que funcionem em condições normais, com um tempo de funcionamento anual médio de 4000 horas.
Em ambientes industriais hostis, tem de ser planeado um calendário de visitas de manutenção específico.

(1) Dependendo da qualidade da água

4.1.2 - Descrição das tarefas de inspecção - chiller água-água com compressor(es) Scroll

ARRANQUE
- Verificar a instalação da unidade
- Verificar o caudal de água e os acessórios do circuito de água
- Verificar os dispositivos de segurança
- Verificar a estanquicidade
- Configuração do sistema de gestão com microprocessador (se usado)
- Verificação dos parâmetros de funcionamento e do desempenho da unidade
- Transmissão do registo de serviço da máquina

VISITAS DAS 500 H / 1000 H
- Inspecção pós funcionamento inicial
- Teste de acidez do óleo, teste de fugas
- Substituição dos cartuchos do filtro secador consoante os resultados do teste mencionado acima.
- Monitorizar o desempenho da unidade e eventuais variações associadas ao uso da instalação.

VISITA DE INSPECÇÃO
- Teste de fugas
- Teste operacional com registo de medições efectuadas e análise funcional.

INSPECÇÃO TÉCNICA PRINCIPAL
- Visita de inspecção
- Teste de acidez
- Mudar o óleo, se necessário
- Substituição dos cartuchos do filtro secador
- Verificação do sistema de gestão com microprocessador (se usado)
- Regulação dos dispositivos de segurança
- Verificação dos interbloqueios da unidade
- Lubrificação dos rolamentos / amortecedores, se necessário

ANÁLISE DOS TUBOS
- Inspecção dos tubos do condensador e do evaporador arrefecido por água com um teste de corrente Foucault para poder antever potenciais problemas graves.
- Frequência : de 5 em 5 anos até aos 10 anos (dependendo da qualidade da água), depois de 3 em 3 anos.

Identificações da máquina:	Assunto número:		
Ano de fabrico:			
NORMAL CONDITIONS OF USE			
Temperatura da água refrigerada à saída:			°C
Temperatura do ar exterior:	Máx :	°C	Min: °C
Tensão da fonte de alimentação:			V/Ph/Hz
Tipo de refrigerante:			
Data e hora da realização das leituras:			
Temperatura do ar exterior:			°C
Empresa responsável pelas medições:			
Nome do técnico:			
Notas:			

		Circuito 1			Circuito 2			Circuito 3	Circuito 4
		Compr. 1	Compr. 2	Compr. 3	Compr. 1	Compr. 2	Compr. 3	Compr. 1	Compr. 1
Número de horas de funcionamento									
Compressores em serviço por circuito									
Pressão de evaporação	Bar								
Temperatura da tubagem de aspiração	°C								
Pressão de condensação	Bar								
Temperatura da tubagem de descarga	°C								
Temperatura da bomba de óleo	°C								
Pressão do óleo	Bar								
Nível do óleo	A								
Corrente na fase 1 por compressor	A								
Corrente na fase 2 por compressor	A								
Corrente na fase 3 por compressor	°C								
Temperatura do circuito de líquido	Bar								
Perda de pressão no evaporador	°C								
Temperatura da água refrigerada	°C								
Temperatura da água refrigerada à saída	Bar								
Perda de pressão no condensador	°C								
Temperatura da água à entrada do condensador	°C								
Temperatura da água à saída do condensador	Bar								
Desactivação do pressostato de alta pressão	Bar								
Activação do pressostato de alta pressão	Bar								
Activação do pressostato de baixa pressão	Bar								
Desactivação do pressostato do óleo	Bar								
Desactivação do pressostato anticongelação	Bar								

Pressostato do ventilador 1: (desactivação/bar)	Ventilador 2	Ventilador 3	Ventilador 4

Esta lista de verificação deve ser preenchida pelo empreiteiro, para assegurar que a instalação da unidade é efectuada em conformidade com as práticas da indústria adequadas.
AVISO: Desligar a alimentação eléctrica antes de efectuar quaisquer inspecções na unidade. Se a unidade tiver de ser mantida com alimentação, proceder com cuidado para evitar o risco de electrocussão.
Nota: algumas unidades têm uma alimentação separada para o circuito de controlo que não é isolada quando se DESLIGA a alimentação eléctrica principal. Esta tem de ser isolada em separado.

RECEPÇÃO
- Verificar se não há danos de transporte
- Verificar se há itens em falta
- Existência de mecanismo de elevação, cabos e espaçadores adequados

INSTALAÇÃO DA UNIDADE
- Contentor de transporte removido
- Folgas verificadas
- Apoios anti-vibração montados
- Unidade colocada no lugar
- Unidade nivelada

CIRCUITO DE ÁGUA REFRIGERADA
- Toda a tubagem verificada quanto a fugas
- Termómetros instalados
- Regulador da pressão da água instalado
- Válvulas de equalização instaladas
- Fluxostato instalado
- Sistema lavado, limpo e cheio antes de ser ligado à unidade. Verificar a presença de filtro na entrada da unidade e estado de limpeza do filtro.
- Verificado funcionamento da bomba e perda de pressão no evaporador

CIRCUITO DE ÁGUA DO CONDENSADOR
- Verificada ordem das fases de alimentação eléctrica nas unidades com compressor de parafuso e Scroll
- Toda a tubagem verificada quanto a fugas
- Termómetros instalados
- Regulador da pressão da água instalado
- Válvulas de equalização do sistema instaladas
- Sistema lavado, limpo e cheio antes de ser ligado à unidade. Verificar a presença de filtro na entrada da unidade e estado de limpeza do filtro.
- Verificado funcionamento da bomba e perda de pressão no condensador

EQUIPAMENTO ELÉCTRICO
- Verificar se alimentação eléctrica principal corresponde a dados na chapa de identificação da unidade
- Verificar se unidade tem ligação correcta à massa
- Verificada ordem das fases de alimentação eléctrica nas unidades com compressor de parafuso e Scroll
- Verificada direcção de rotação correcta dos motores dos ventiladores e funcionamento correcto destes
- Direcção de rotação da bomba correcta
- Armário de controlo ligado.
- Alimentação eléctrica em conformidade com indicações na chapa de identificação da unidade
- Circuitos do arrancador da bomba e do fluxostato completos e em estado de funcionamento
- Resistências de aquecimento de tubos instaladas em todas as tubagens expostas a temperaturas negativas
- Todas as uniões apertadas com uma chave dinamómetro

GERAL
- Carga de arrefecimento disponível, mínimo 50%
- Coordenação entre várias profissões para colocação em funcionamento final

NÚMERO DE ENCOMENDA DO CLIENTE ..... REFERÊNCIA LENNOX: .....
DESIGNAÇÃO .....
COMENTÁRIOS: .....
.....
NOME: ..... ASSINATURA: .....

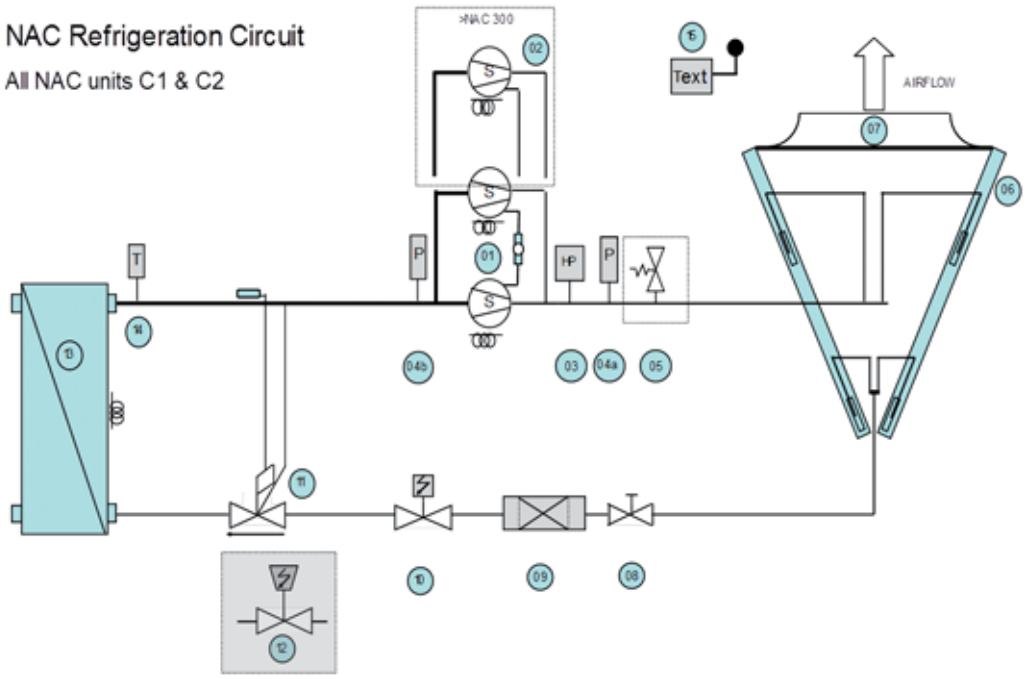
ANEXOS

ANÁLISE DE RISCO E SITUAÇÕES PERIGOSAS CONFORME A DIRECTIVA 97/23/CE

N°	Evento	Efeito	Risco	Acções para eliminar o risco	Informações para minimizar a ocorrência de riscos
1A	Choques violentos, cargas estáticas ou dinâmicas aplicadas	Aparecimento de rupturas, distorções, possibilidade de ruptura	Fugas, projecções de líquido ou de gás, projecções de peças metálicas.	Manusear as unidades usando apenas as estruturas e olhais de elevação, caso estejam disponíveis.	Procedimento de manuseamento mostrado no Manual de Instalação e Utilização fornecido com a unidade.
2A	Unidade mal instalada, mal nivelada no chão	Tensão anormal na estrutura, conduzindo a possíveis tensões, vibrações e rachas	Fugas	Nivelar a unidade durante a colocação em funcionamento. Nos casos em que a unidade é instalada sobre apoios antivibráticos, têm de se usar todos os pontos de apoio e a dureza do bloco tem de ser seleccionar de acordo com o tipo de unidades a instalar.	Indicações nos esquemas mecânicos gerais no manual técnico e no Manual de Instalação, Operação e Manutenção fornecido com a unidade.
3A	Tubagem hidráulica ou de refrigeração inadequada	Tensão anormal na tubagem, conduzindo a possíveis tensões, vibrações e rachas	Fugas	Montagem e apoio adequados da tubagem na obra.	Indicações no Manual de Instalação, Operação e Manutenção fornecido com a unidade.
4A	Temperatura exterior abaixo de zero	Tensões, vibrações e rachas, rebentamento de tubos.	Destruição parcial ou completa do circuito, pode ser projectado líquido/gás para fora da unidade	Proporcionar protecção anticongelamento (por ex. água tratada com glicol ou resistências de aquecimento ao longo da tubagem)	Indicações no Manual de Instalação, Operação e Manutenção fornecido com a unidade.
5A	Circuitos expostos a uma fonte de calor fora do comum.	Modificação das propriedades mecânicas de certos materiais com um risco de ruptura ou rebentamento de tubos, fugas ou aparecimento de rachas.	Destruição parcial ou completa do circuito, pode ser projectado líquido/gás para fora da unidade	Temperatura exterior mínima e máxima recomendada– 20°C a 50°C durante o funcionamento. -30 °C a 65 °C durante a armazenagem Não expor qualquer parte da unidade a chamas nuas	Indicações da temperatura exterior mín. e máx. na chapa de características da unidade
6A	Aumento não habitual da temperatura da água de retorno refrigerada, para o evaporador, ou da água de retorno quente, para o condensador	Aumento da pressão do fluido frigorigeneo no permutador de calor com um risco de exceder a pressão de funcionamento, levando a possíveis tensões, vibrações, rachas e rebentamento de tubos ou depósitos.	Destruição parcial ou completa do circuito, pode ser projectado líquido/gás/peças metálicas para fora da unidade	Temperatura máxima da água de retorno refrigerada: 45 °C Temperatura máxima da água de retorno quente: 50 °C Instalar um dispositivo limitador da temperatura	Indicações no Manual de Instalação, Operação e Manutenção fornecido com a unidade.
7A	Possibilidade de uma unidade ser atingida por um raio	Calor intenso, explosão, rachas.	Destruição parcial ou completa do circuito, pode ser projectado líquido/gás/peças metálicas para fora da unidade	Proporcionar uma protecção adequada contra raios.	Indicações no Instalação, Operação e Manutenção fornecido

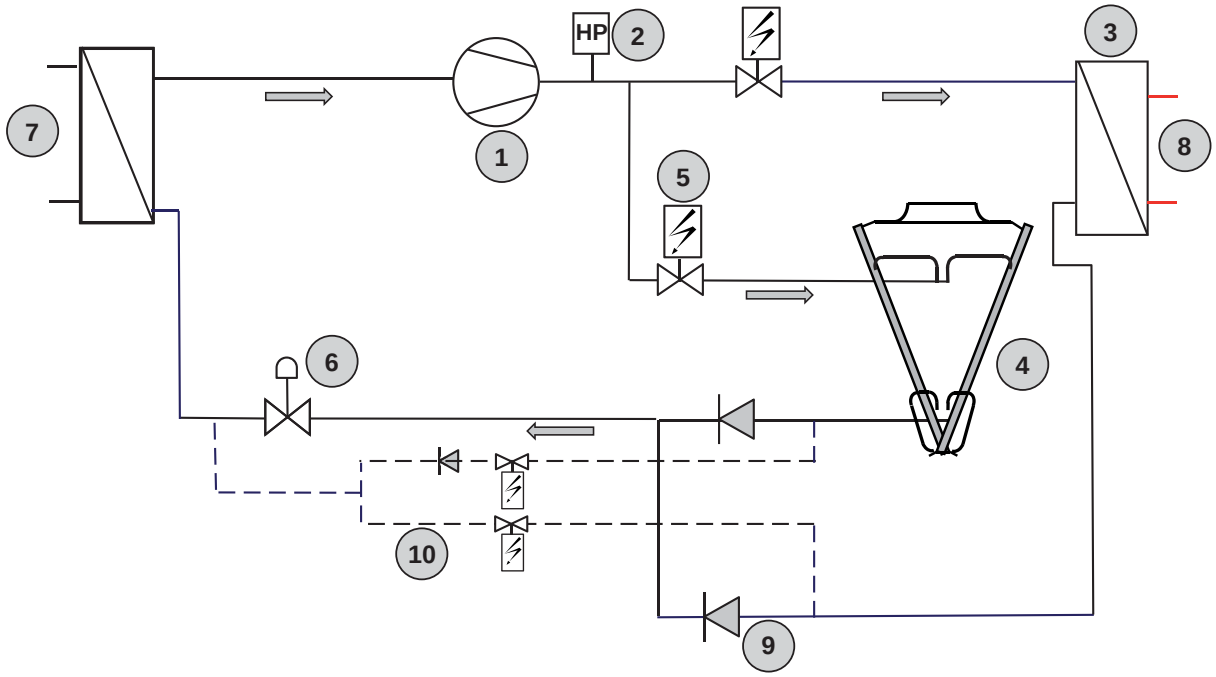
N°	Evento	Efeito	Risco	Acções para eliminar o risco	Informações para minimizar a ocorrência de riscos
8A	Unidade exposta a materiais extremamente corrosivos.	Modificação das propriedades mecânicasequímicas de certos materiais com um risco de ruptura por corrosão, rebentamento de tubos, fugas ou rachas.	Destruição parcial ou completa do circuito, pode ser projectado líquido/gás/peças metálicas para fora da unidade	Proteger as unidades contra este tipo de produtos	Indicações no Instalação, Operação e Manutenção fornecido
9A	Unidade exposta a materiais explosivos.	Risco de explosão ou rebentamento de tubos.	Destruição parcial ou completa do circuito, pode ser projectado líquido/gás/peças metálicas para fora da unidade	Proteger as unidades contra este tipo de produtos	Indicações no Instalação, Operação e Manutenção fornecido
10A	Fluido de transferência de calor inadequado	Corrosão, calor excessivo	Destruição parcial ou completa do circuito. Fugas	Os fluidos normais são água e água com glicol.	Indicações no Instalação, Operação e Manutenção fornecido
11A	Fluido frigorigeneo inadequado no circuito	Corrosão, calor excessivo, combustão ou explosão	Destruição parcial ou completa do circuito, pode ser projectado líquido/gás/peças metálicas para fora da unidade	Usar apenas o fluido indicado na chapa de características da unidade.	Indicações do fluido frigorigeneo na chapa de características da unidade.
12A	Óleo inadequado no compressor	Corrosão, calor excessivo,	Destruição parcial ou completa do circuito. Fugas	Óleos autorizados: Consultar a chapa de características do compressorouadocumentação.	Indicação na chapa de características do compressor ou na documentação do fabricante.
13A	Trabalhar numa peça sob pressão	Risco de explosão ou de peça rebentar da máquina.	Líquido/gás/peças metálicas podem ser projectadas para fora da unidade	Isolar a secção do circuito onde se vai trabalhar e recuperar o fluido frigorigeneo antes de qualquer trabalho. Usar sempre óculos e luvas de protecção.	Indicações no Instalação, Operação e Manutenção fornecido
14A	Trabalhos de soldadura de peças do circuito	Tensões, rachas, tubo rebenta	Destruição parcial ou completa do circuito, pode ser projectado líquido/gás/peças metálicas para fora da unidade	Peças devem ser soldadas usando as melhores práticas. Usar materiais de soldadura aprovados pela Lennox. Certificar-se de que o circuito está sem fugas antes de voltar a encher com fluido frigorigeneo.	Indicações no Instalação, Operação e Manutenção fornecido
15A	Unidade exposta a interferências indutivas	Corrosão, rachas	fugas	Certificar-se de que a unidade está correctamente ligada à massa	Indicações no Instalação, Operação e Manutenção fornecido
16A	Unidade exposta a vibrações internas ou externas	Tensões, rachas, explosões	Destruição parcial ou completa do circuito, pode ser projectado líquido/gás/peças metálicas para fora da unidade	Inspeccionar regularmente a unidade	Indicações no Instalação, Operação e Manutenção fornecido

DIAGRAMA DO CIRCUITO DE REFRIGERAÇÃO GERAL: NEOSYS APENAS DE ARREFECIMENTO



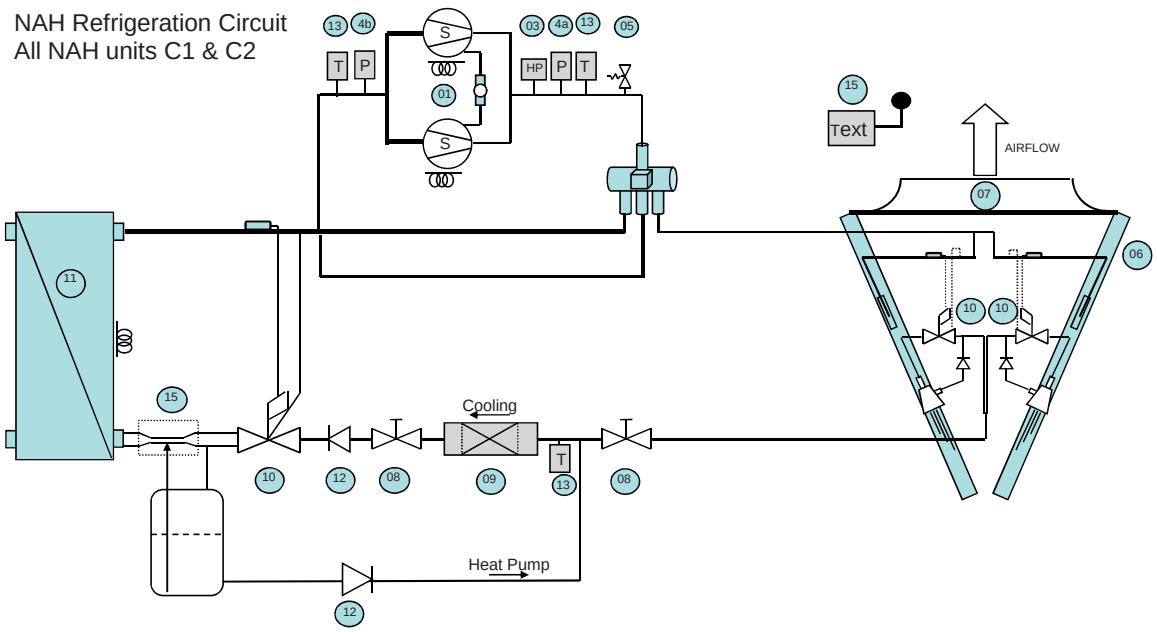
01	1º e 2º compressores Scroll	**05**	Válvula de descarga da pressão	**11**	Válvula de expansão termostática
02	Terceiro compressor Scroll nos tamanhos superiores a 300 kW	**06**	Condensador arrefecido a ar	**12**	Válvula de expansão electrónica
03	Pressóstato de alta pressão	**07**	Motor do ventilador	**13**	Permutador de calor do evaporador
04a / 04b	Transdutores de pressão HP & BP	**08**	Válvula de corte manual	**14**	Sonda da temperatura de aspiração
		09	Filtro secador de cartucho	**15**	Sonda da temperatura exterior
		10	Válvula solenóide		Resistência de aquecimento (OPCIONAL)

DIAGRAMA DO CIRCUITO DE REFRIGERAÇÃO GERAL:
NEOSYS APENAS DE ARREFECIMENTO - COM OPCIONAL DE RECUPERAÇÃO TOTAL DE CALOR



01	Compressor (tandem ou trio)	**06**	Válvula de expansão eletrónica
02	Pressóstato	**07**	Circuito de água refrigerada para ar condicionado
03	Condensador de água; válvula solenóide	**08**	Circuito de água quente para águas quentes sanitárias
04	Condensador de ar	**09**	Verificar válvulas
05	Válvula solenóide	**10**	Circuitos de recuperação de líquido

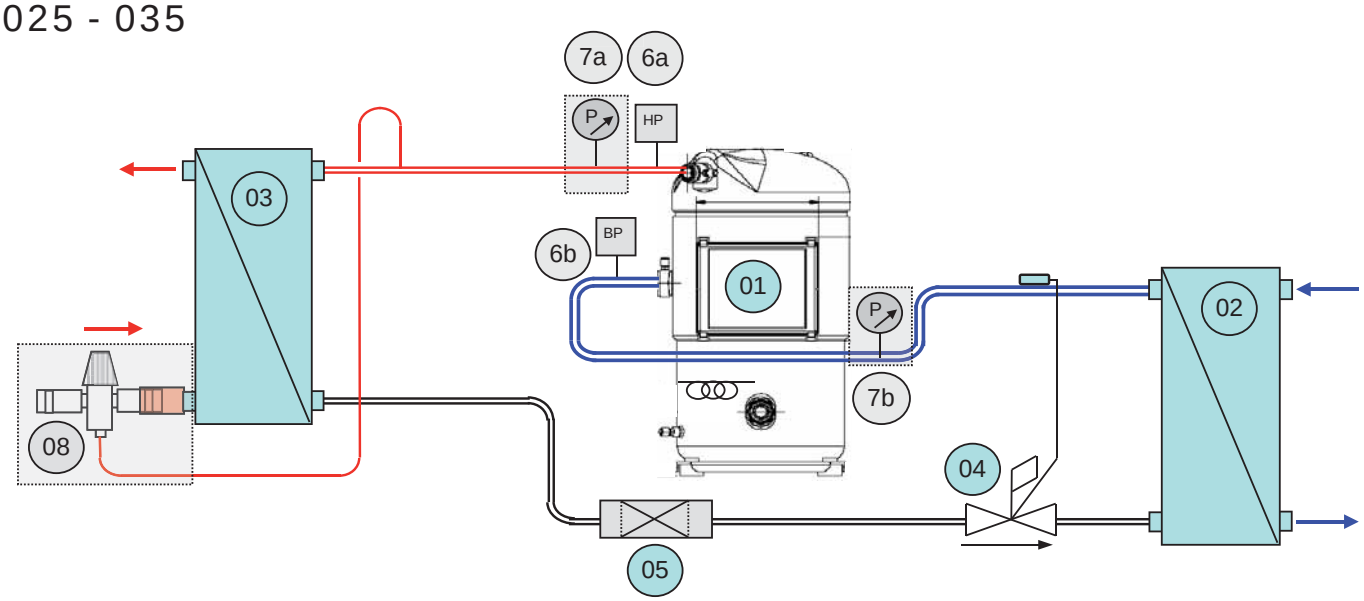
DIAGRAMA DO CIRCUITO DE REFRIGERAÇÃO GERAL: NEOSYS BOMBA DE CALOR



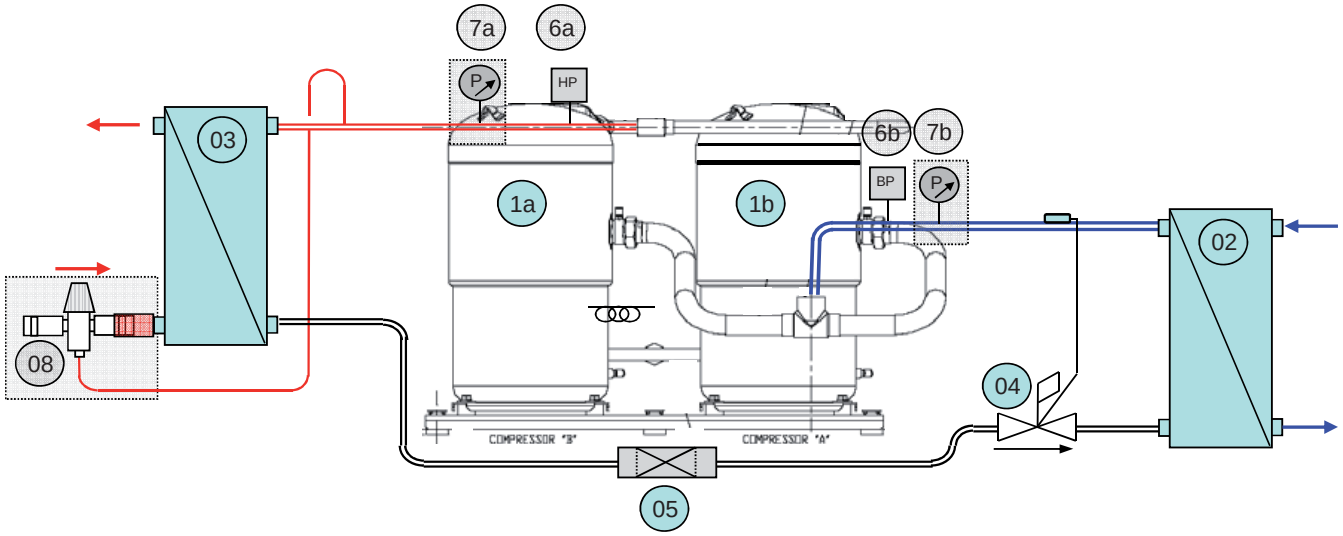
01	1º e 2º compressores Scroll	06	Permutador de calor condensado por ar	11	Permutador de placas
03	Pressóstato de alta pressão	07	Motor do ventilador	12	Válvula unidireccional
04a / 04b	Transdutores de pressão HP & BP	08	Válvula de corte manua	13	Sonda da temperatura de descarga
05	Válvula de descarga da pressão	09	Filtro secador de cartucho	14	Sonda da temperatura exterior
	Resistência de aquecimento (OPCIONAL)	10	Válvula de expansão termostática	15	Venturi da aspiração de líquido
				16	Receptor de líquido

DIAGRAMA DO CIRCUITO DE REFRIGERAÇÃO GERAL: HYDROLEAN APENAS DE ARREFECIMENTO

025 - 035



050 - 070 - 080

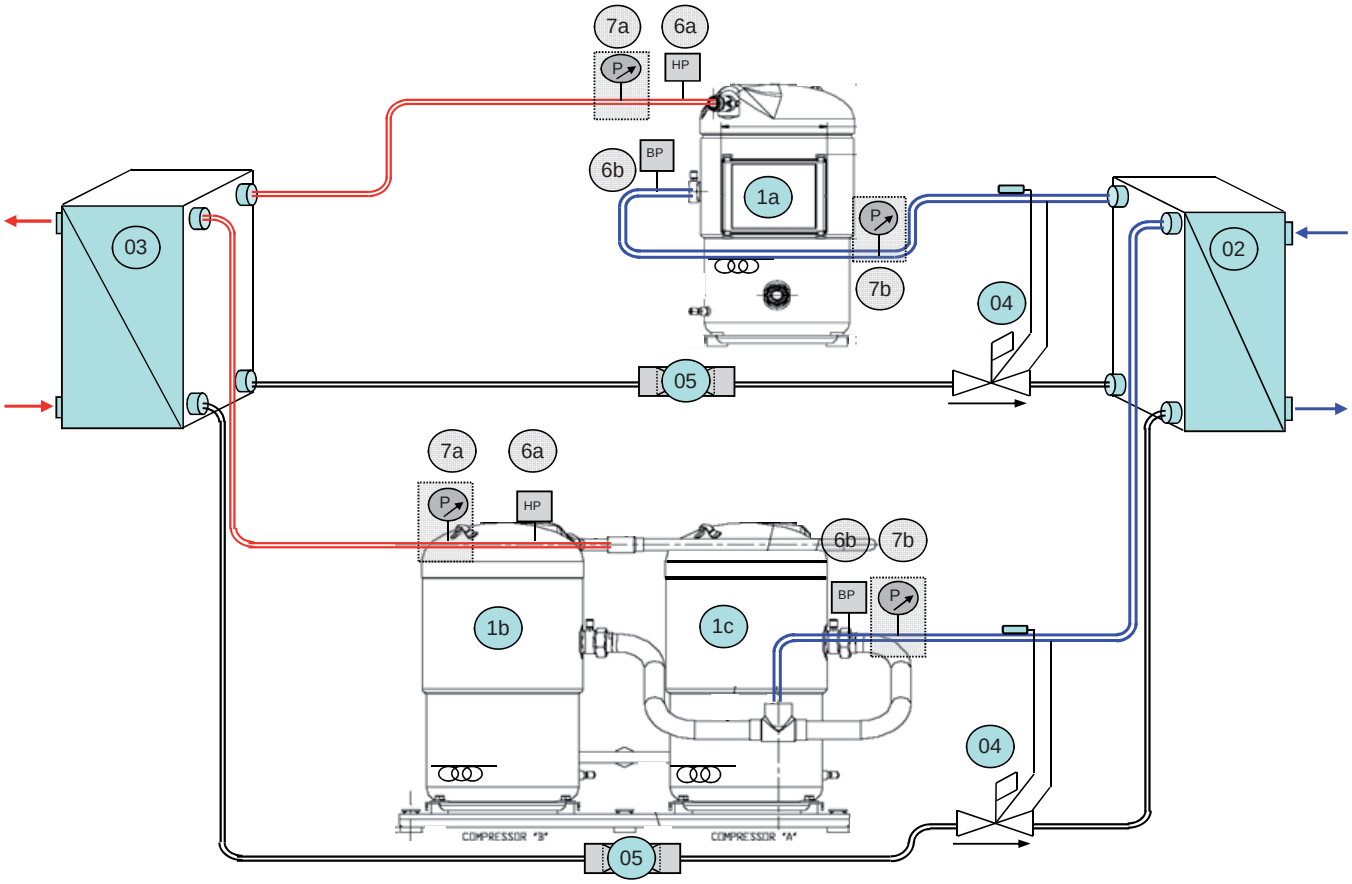


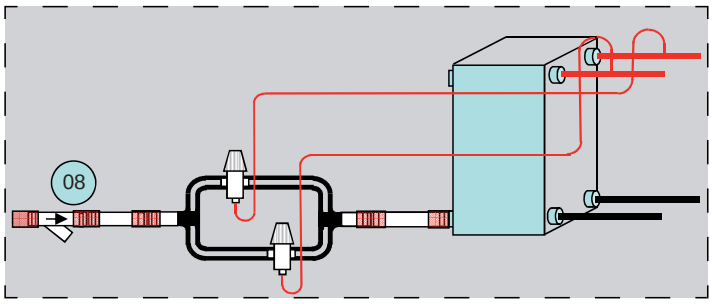
Componentes standard	
01.a/ 01.b/ 01.c	Compressores
02	Evaporador
03	Condensador
04	Válvula de expansão termostática
05	Filtro/secador
06a/ 06b/	Pressostato de alta e baixa pressão

Opcionais	
07a/ 07b/	Manómetros de alta e de baixa pressão
08	Válvula de regulação de água por pressão

DIAGRAMA DO CIRCUITO DE REFRIGERAÇÃO GERAL: HYDROLEAN APENAS DE ARREFECIMENTO

100 - 120 - 135 - 160



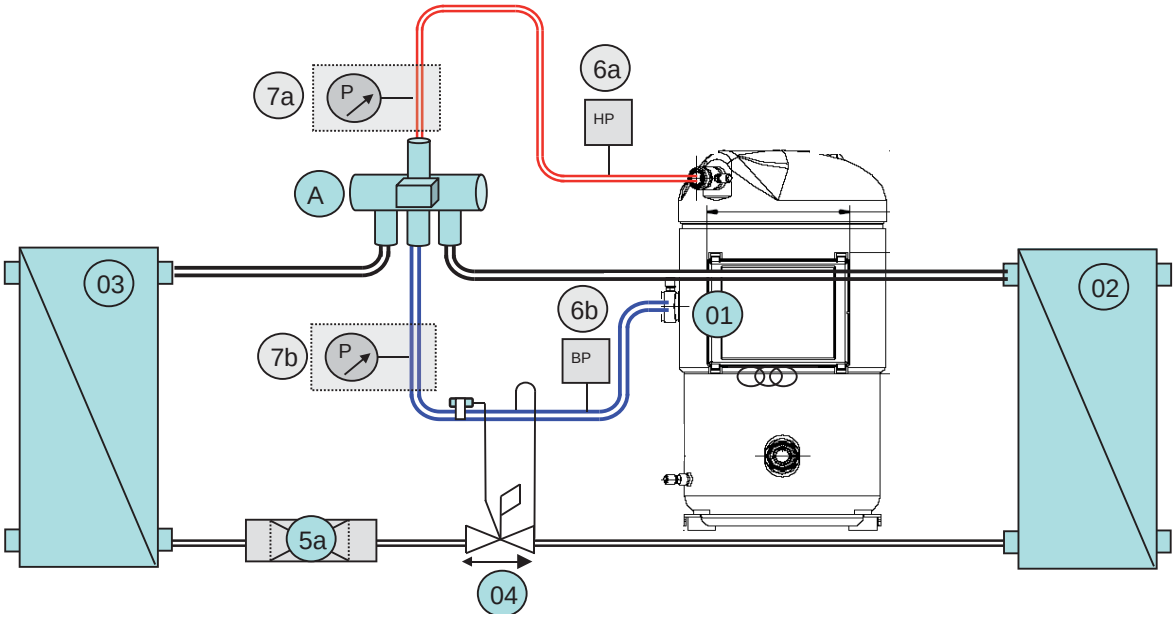


Componentes standard	
01.a/ 01.b/ 01.c	Compressores
02	Evaporador
03	Condensador
04	Válvula de expansão termostática
05	Filtro/secador
06a/ 06b/	Pressostato de alta e baixa pressão

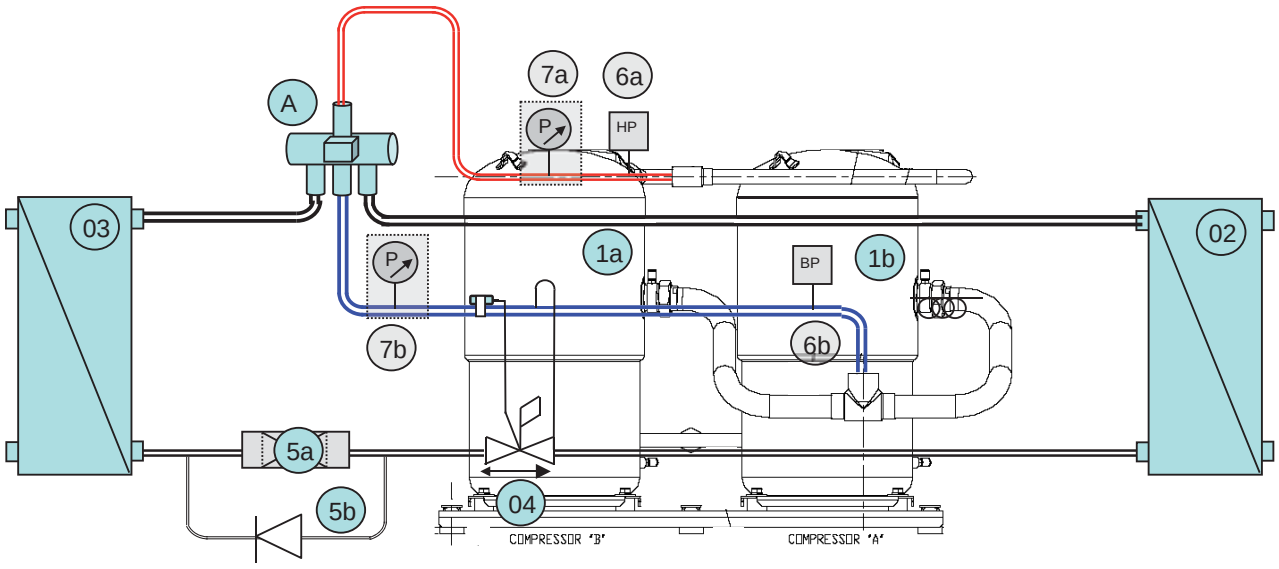
Opcionais	
07a/ 07b/	Manómetros de alta e de baixa pressão
08	Válvula de regulação de água por pressão

DIAGRAMA DO CIRCUITO DE REFRIGERAÇÃO GERAL: HYDROLEAN, BOMBA DE CALOR

025 - 035



050 - 070 - 080

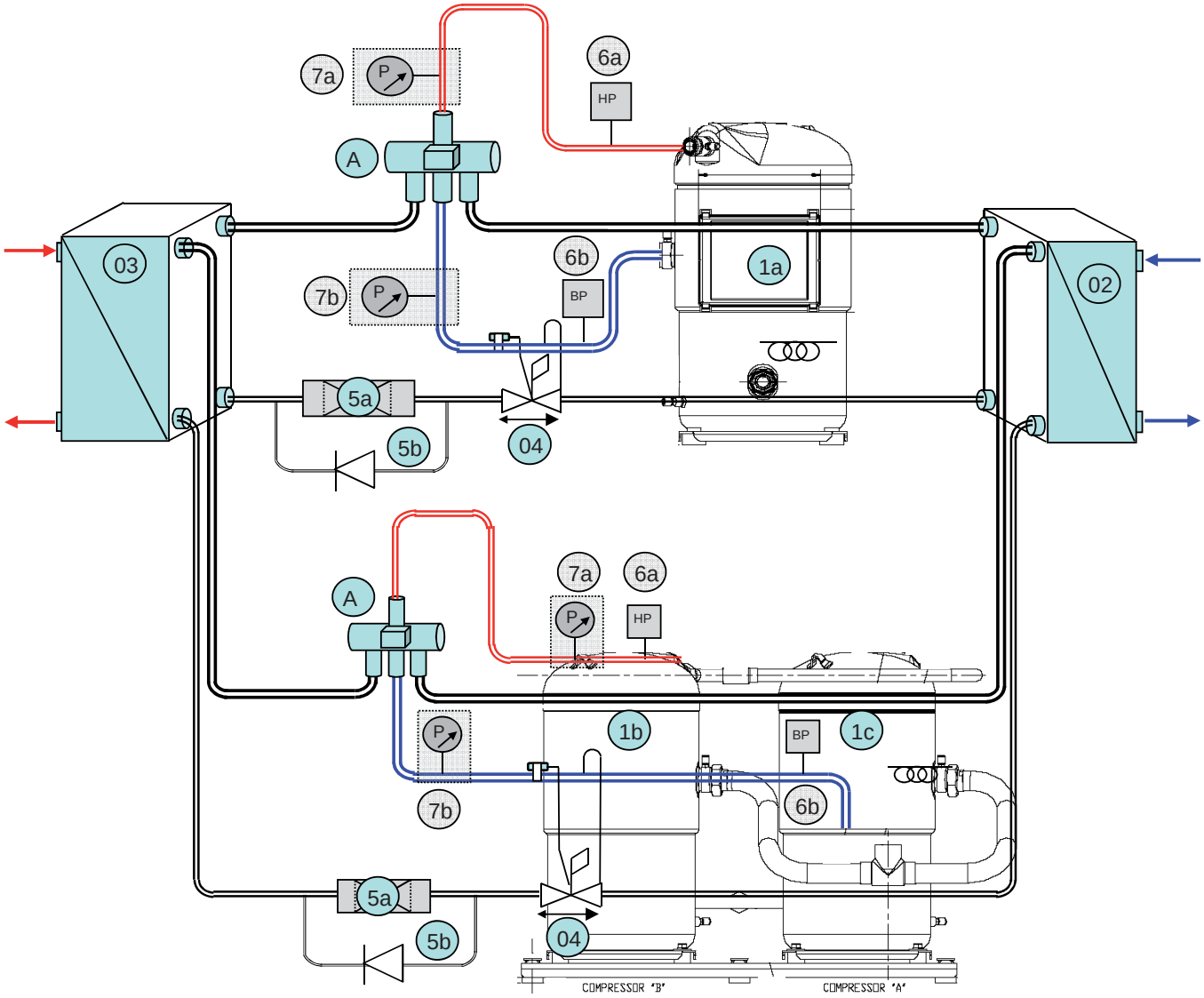


Componentes standard	
01.a/ 01.b/	Compressores
02	Evaporador
03	Condensador
04	Válvula de expansão termostática
05	Filtro/secador & filter by-pass
06.a 06.b	Pressostato de alta e baixa pressão
A	Válvula de inversão de 4 vias

Opcionais	
07a/ 07b/	Manómetros de alta e de baixa pressão

DIAGRAMA DO CIRCUITO DE REFRIGERAÇÃO GERAL: HYDROLEAN, BOMBA DE CALOR

100 - 120 - 135 - 160

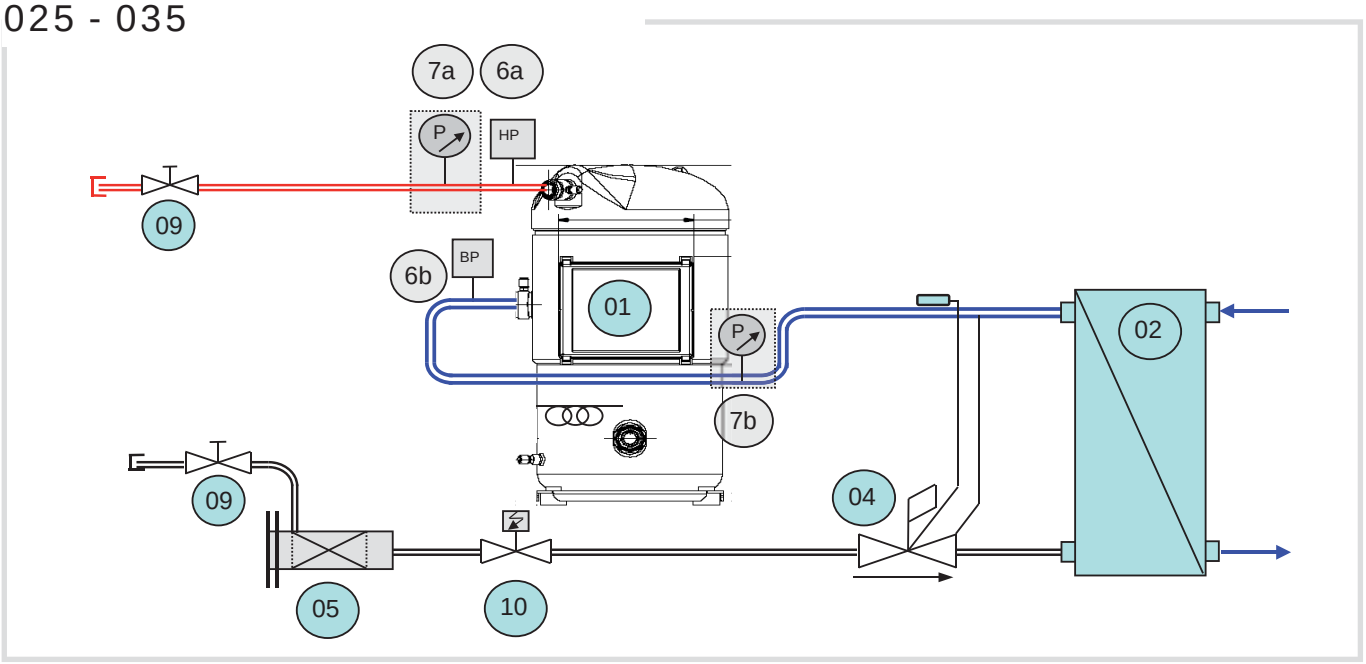


Componentes standard	
01.a/ 01.b/	Compressores
02	Evaporador
03	Condensador
04	Válvula de expansão termostática
05	Filtro/secador & filter by-pass
06.a 06.b	Pressostato de alta e baixa pressão
A	Válvula de inversão de 4 vias

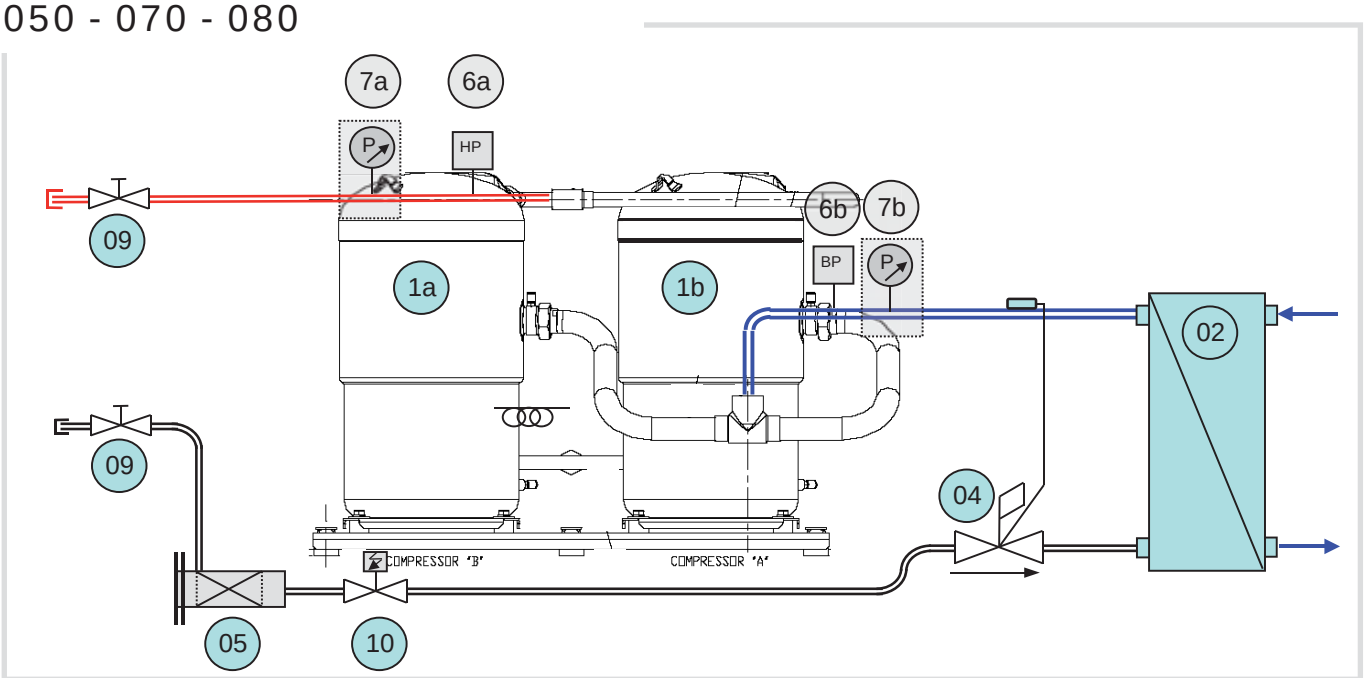
Opcionais	
07a/ 07b/	Manómetros de alta e de baixa pressão

DIAGRAMA DO CIRCUITO DE REFRIGERAÇÃO GERAL: HYDROLEAN, CONDENSADOR REMOTO

025 - 035



050 - 070 - 080



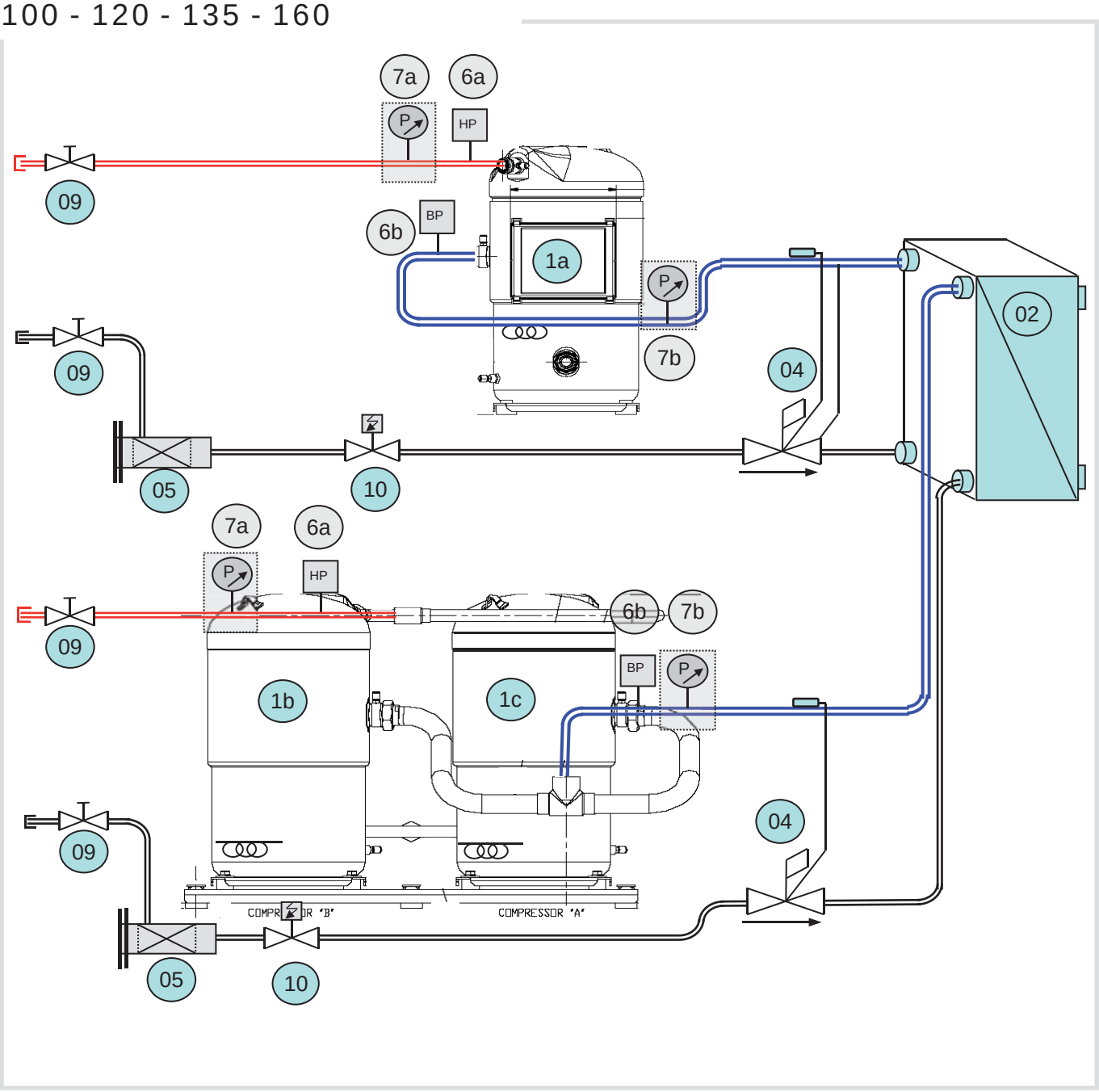
Componentes standard	
01.a/ 01.b/ 01.c	Compressores
02	Evaporador
03	Condensador
04	Válvula de expansão termostática
05	Filtro secador com cartucho amovível
06.a 06.b	Pressostato de alta e baixa pressão
09	Válvula de corte manual

10	Válvula solenoide de líquido

Opcionais	
07a/ 07b/	Manómetros de alta e de baixa pressão

DIAGRAMA DO CIRCUITO DE REFRIGERAÇÃO GERAL: HYDROLEAN, CONDENSADOR REMOTO

100 - 120 - 135 - 160



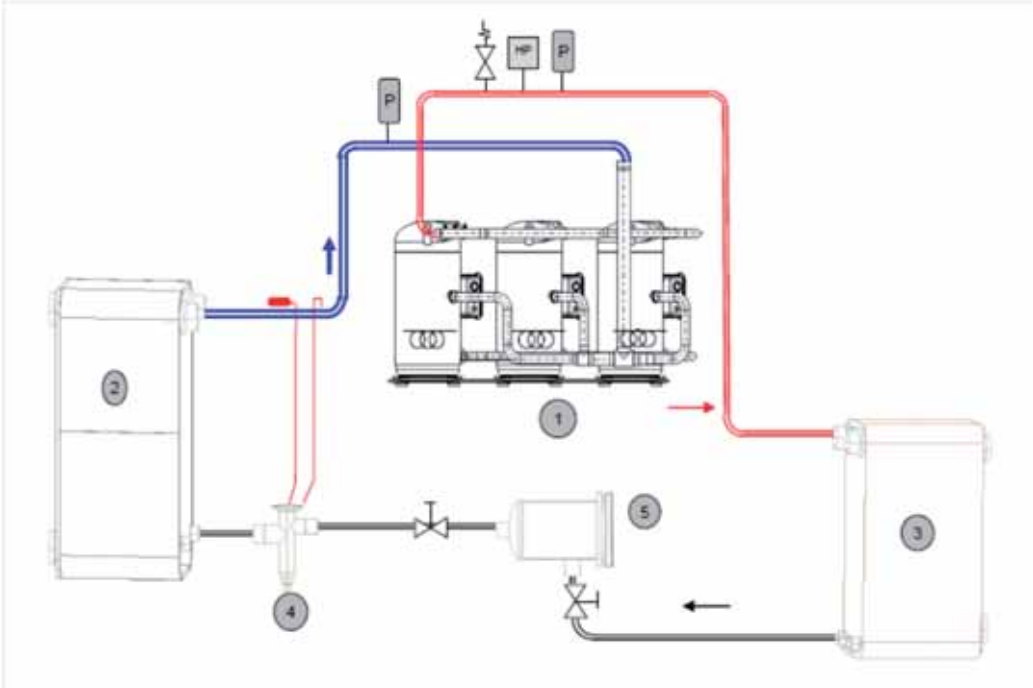
Componentes standard	
01.a/ 01.b/ 01.c	Compressores
02	Evaporador
03	Condensador
04	Válvula de expansão termostática
05	Filtro secador com cartucho amovível
06.a 06.b	Pressostato de alta e baixa pressão
09	Válvula de corte manual

10	Válvula solenoide de líquido

Opcionais	
07a/ 07b/	Manómetros de alta e de baixa pressão

DIAGRAMA GERAL DO CIRCUITO FRIGORIFICO:
MWC

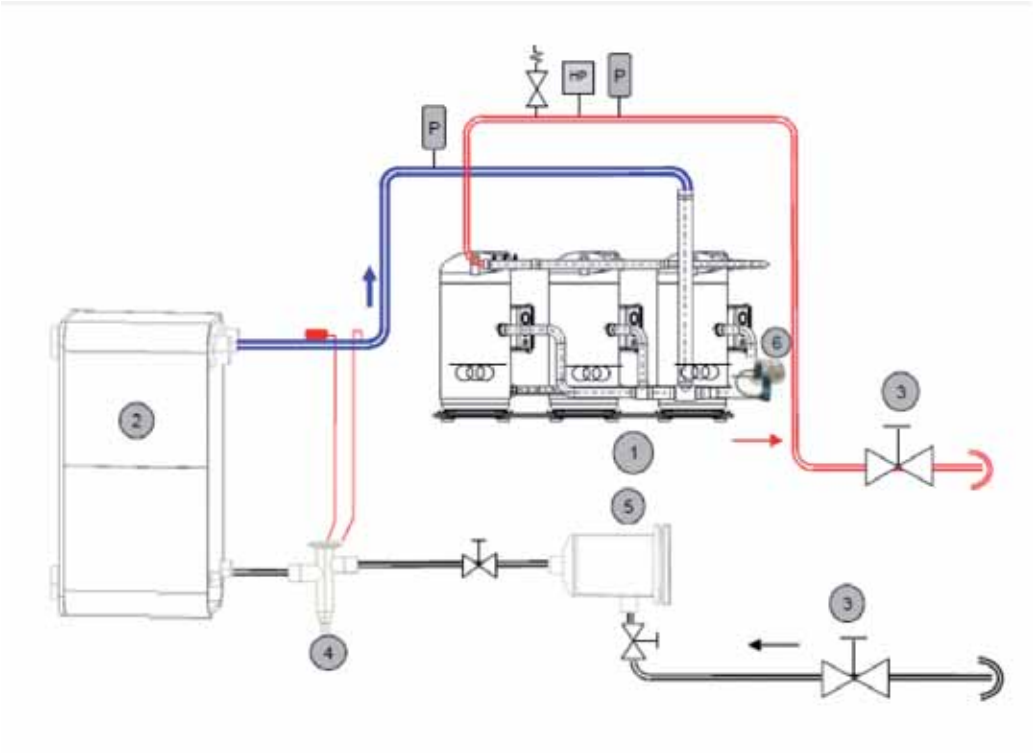
Circuito 1 e 2: 2 ou 3 compressores por circuito



Componentes standard			
1	Compressores		Válvula de segurança de alta pressão
2	Evaporador arrefecido por água		Interruptor de segurança de alta pressão
3	Condensador arrefecido por água	P	Transdutores de pressão HP & BP
4	Válvula de expansão		Pressóstato de segurança de alta pressão
5	Filtro secador com cartucho		

DIAGRAMA GERAL DO CIRCUITO FRIGORIFICO:
MRC

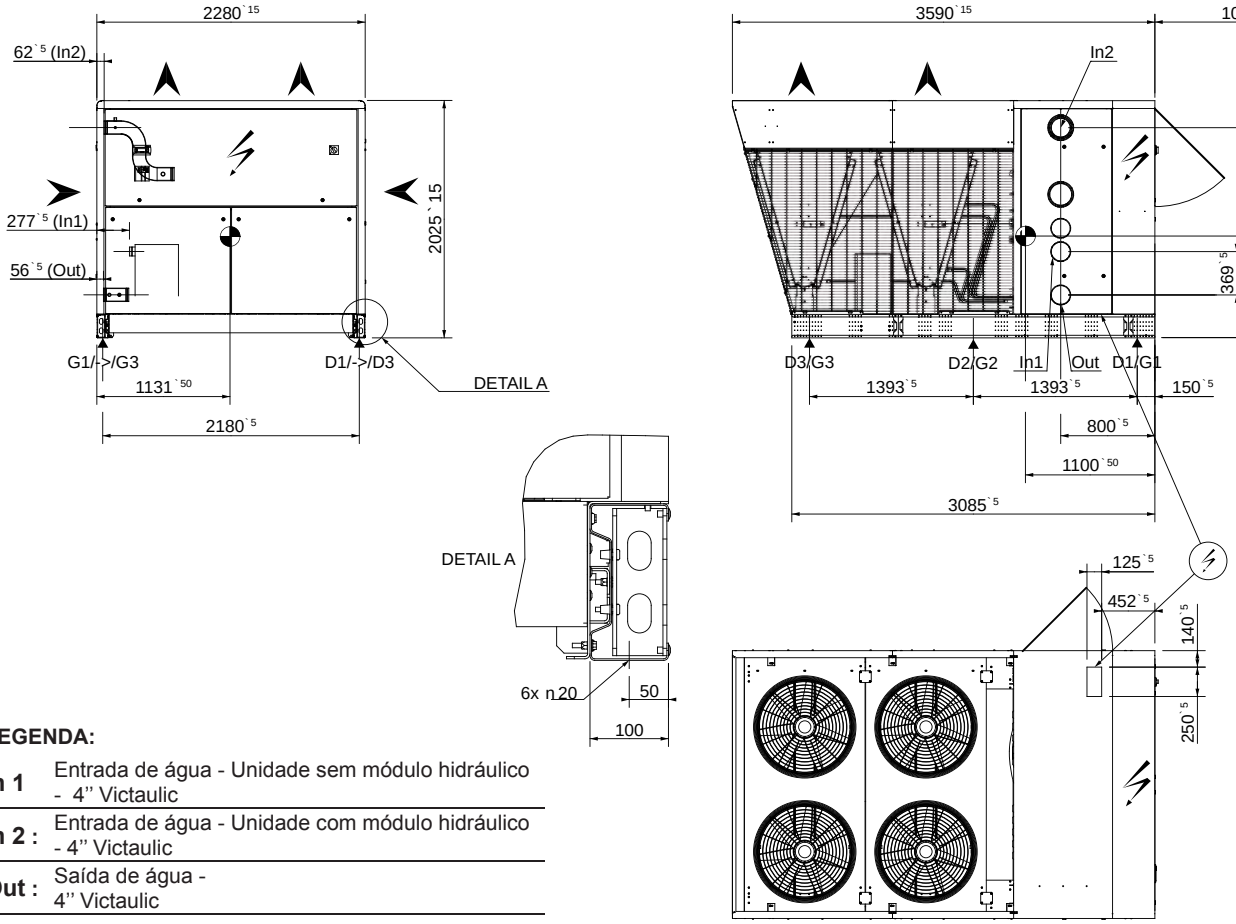
Circuito 1 e 2: 2 ou 3 compressores por circuito



Componentes standard			
1	Compressores		Válvula de segurança de alta pressão
2	Evaporador arrefecido por água		Interruptor de segurança de alta pressão
3	Válvula de corte manual	P	Transdutores de pressão HP & BP
4	Válvula de expansão		Pressóstato de segurança de alta pressão
5	Filtro secador com cartucho		
6	Controlador do nível do óleo		

ESQUEMA MECÂNICO GERAL

NAC 200 / 230 / 270
NAH 200 / 230



LEGENDA:

In 1	Entrada de água - Unidade sem módulo hidráulico - 4'' Victaulic
In 2 :	Entrada de água - Unidade com módulo hidráulico - 4'' Victaulic
Out :	Saída de água - 4'' Victaulic

DISTRIBUIÇÃO DA CARGAS

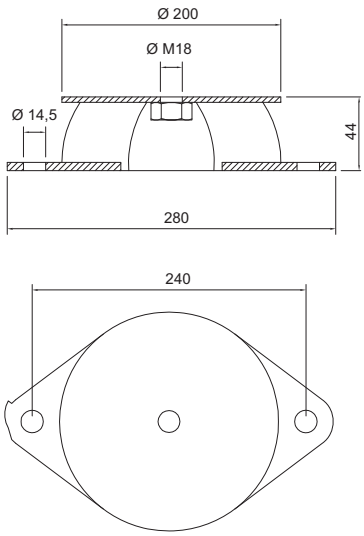
(Kg - Peso em funcionamento incluindo módulo hidráulico e bomba dupla)

	G1/D1	G2/D2	G3/D3
NAC 200	396	484	242
NAC 230	414	506	253
NAC 270	463	565	283

	G1/D1	G2/D	G3/D3
NAH 200	430	526	263
NAH 230	442	541	270

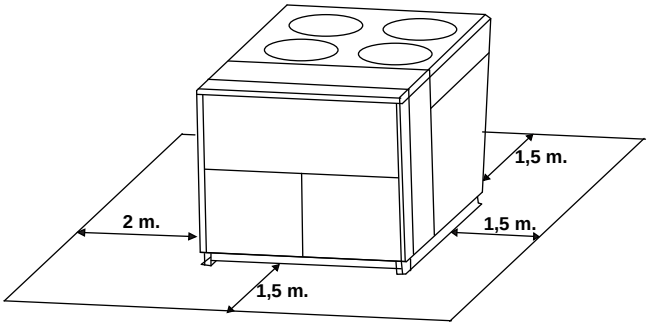
Distribuição de cargas conforme tabelado.

APOIOS ANTIVIBRÁTICOS (OPCIONAL)



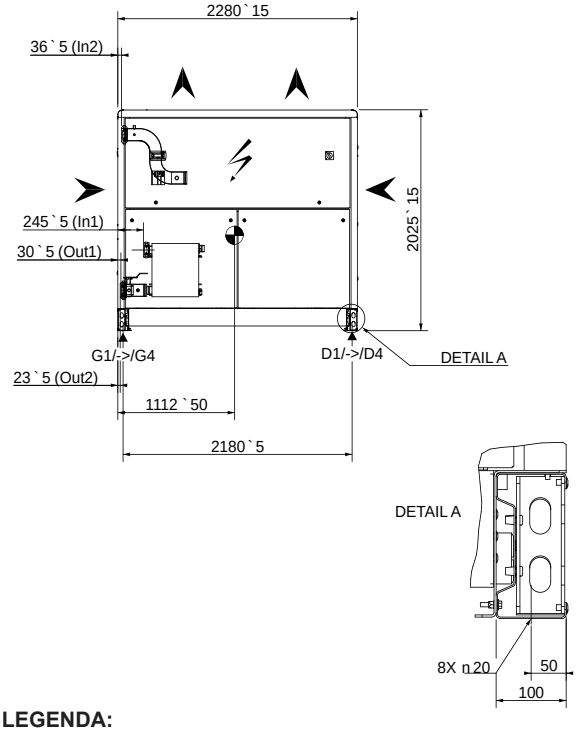
ÁREAS DE MANUTENÇÃO

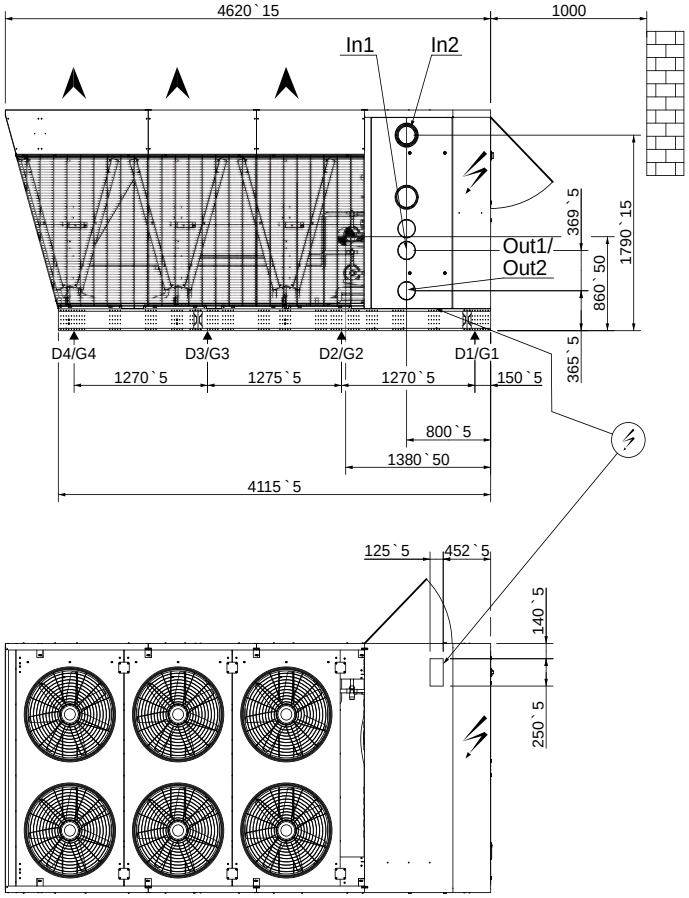
As obstruções não são permitidas



ESQUEMA MECÂNICO GERAL

NAH 270





LEGENDA:

In 1	Entrada de água - Unidade sem módulo hidráulico - 4" Victaulic
In 2 :	Entrada de água - Unidade com módulo hidráulico - 4" Victaulic
Out :	Saída de água - 4" Victaulic

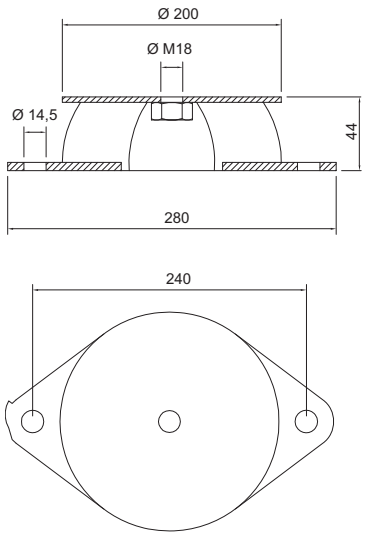
DISTRIBUIÇÃO DA CARGAS

(Kg - Peso em funcionamento incluindo módulo hidráulico e bomba dupla)

	G1/D1	G2/D2	G3/D3	G4/D4
NAH 270	413	537	404	271

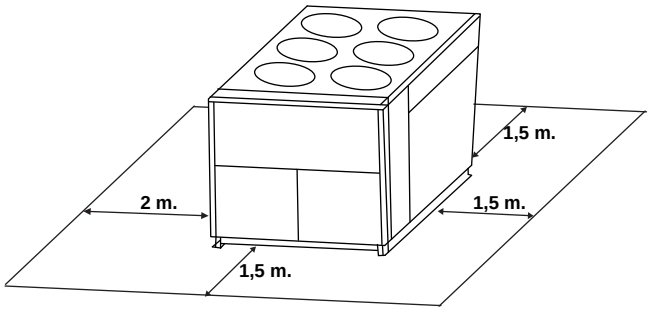
Distribuição de cargas conforme tabelado,

APOIOS ANTIVIBRÁTICOS (OPCIONAL)



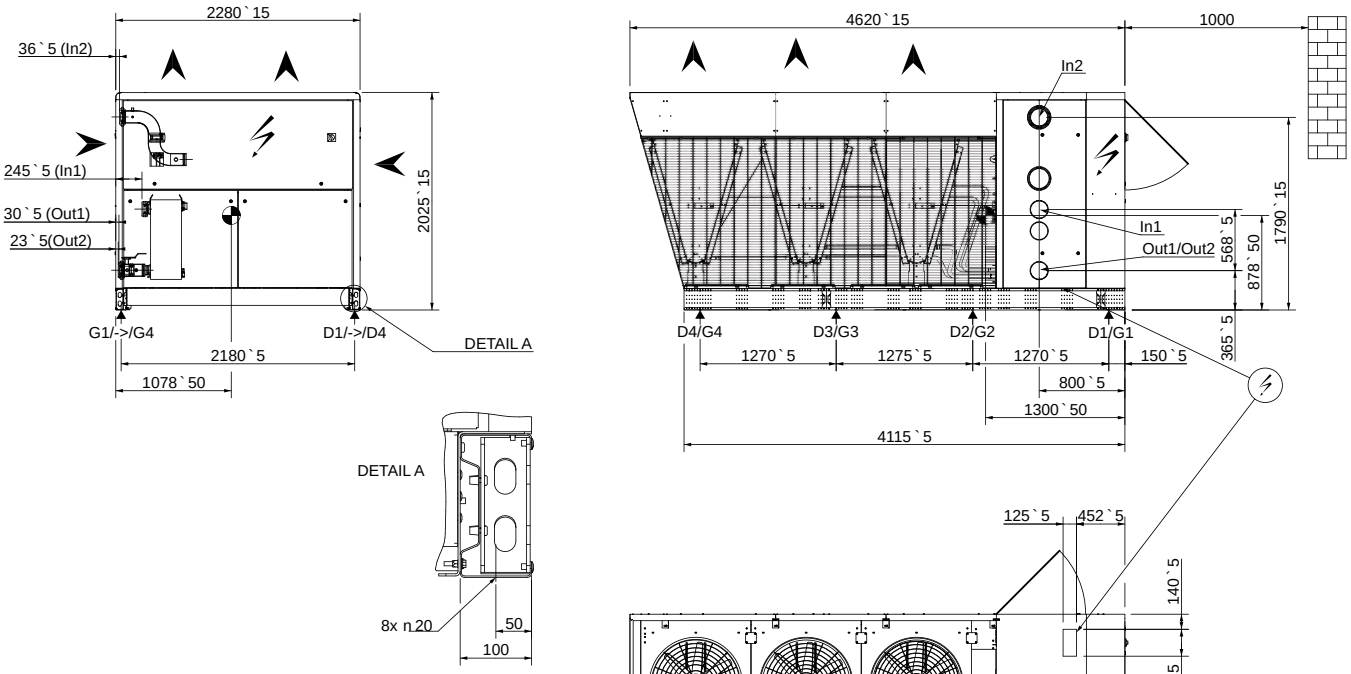
ÁREAS DE MANUTENÇÃO

As obstruções não são permitidas



ESQUEMA MECÂNICO GERAL

NAC 300
NAH 300



LEGENDA:

In 1	Entrada de água - Unidade sem módulo hidráulico - 4"Victaulic
In 2 :	Entrada de água - Unidade com módulo hidráulico - 4"Victaulic
Out 1 :	Saída de água - 4"Victaulic
Out 2 :	Saída de água - Unidade com módulo hidráulico - 4"Victaulic

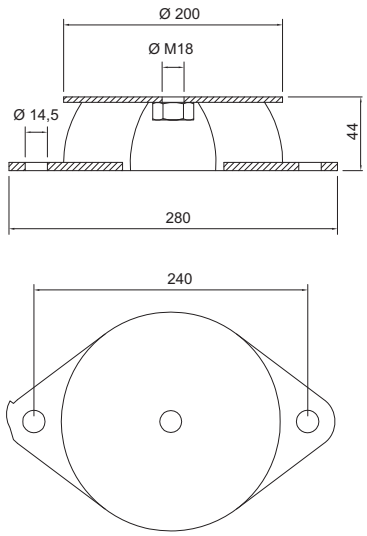
DISTRIBUIÇÃO DA CARGAS

(Kg - Peso em funcionamento incluindo módulo hidráulico e bomba dupla)

	G1/D1	G2/D2	G3/D3	G4/D4
NAC 300	397	495	374	253
NAH 300	489	609	460	312

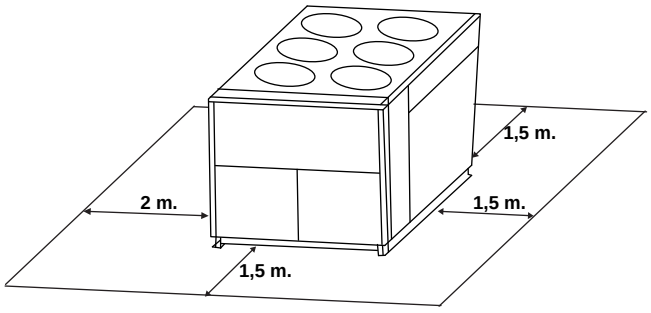
Distribuição de cargas conforme tabelado,

APOIOS ANTIVIBRÁTICOS (OPCIONAL)



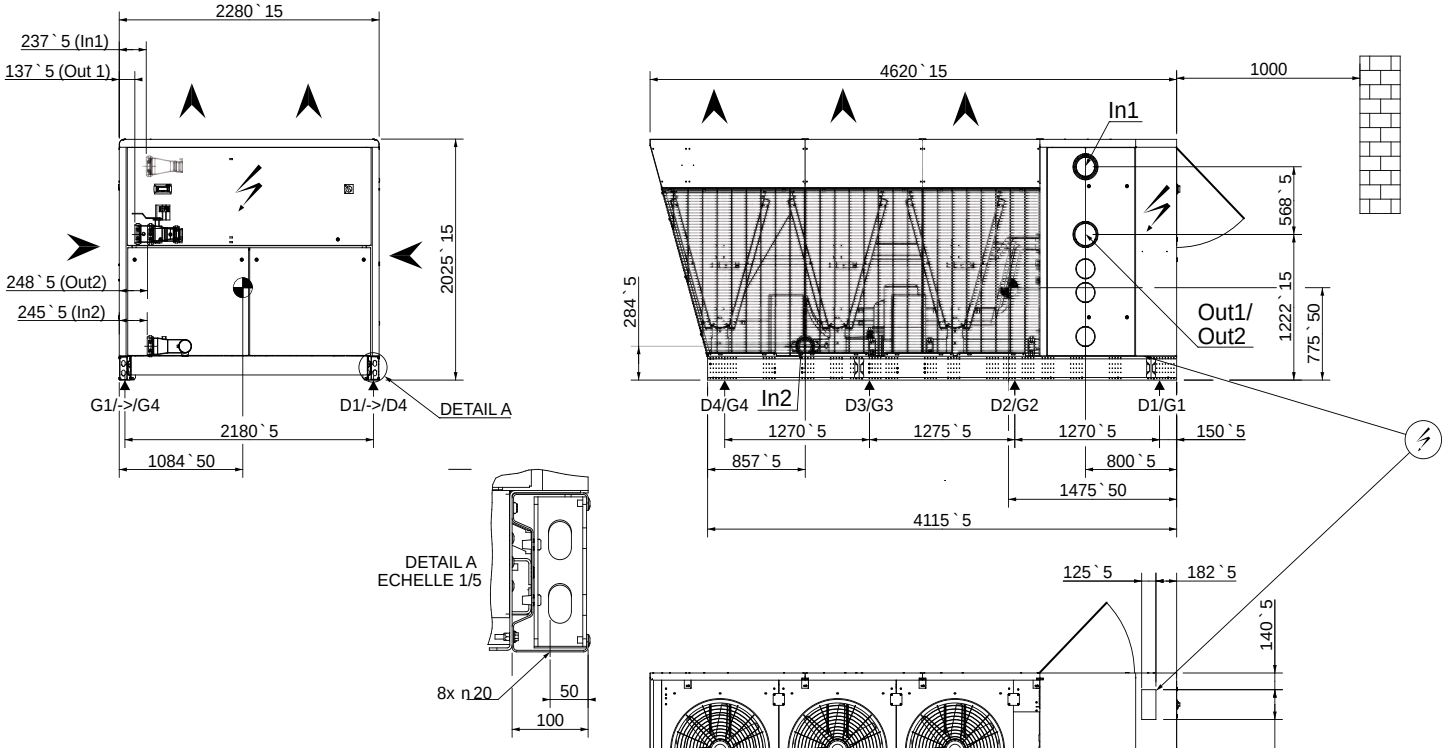
ÁREAS DE MANUTENÇÃO

As obstruções não são permitidas



ESQUEMA MECÂNICO GERAL

NAC 340 / 380
NAH 340



LEGENDA:

In 1	Entrada de água - Unidade sem módulo hidráulico - 5"Victaulic
In 2 :	Entrada de água - Unidade com módulo hidráulico - 5"Victaulic
Out 1 :	Saída de água - Unidade sem módulo hidráulico ou com variador de velocidade de rotação - 5"Victaulic
Out 2 :	Saída de água - Unidade com módulo hidráulico - 5"Victaulic

DISTRIBUIÇÃO DA CARGAS

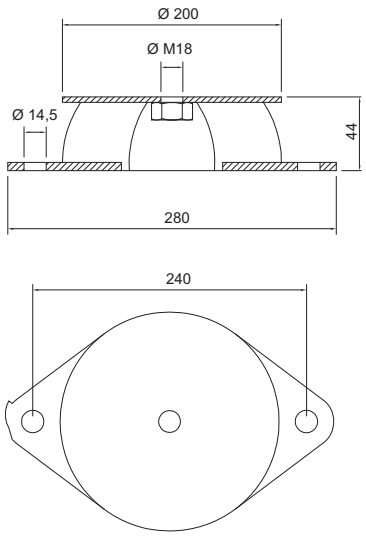
(Kg - Peso em funcionamento incluindo módulo hidráulico e bomba dupla)

	G1/D1	G2/D2	G3/D3	G4/D4
NAC 340	417	557	428	288
NAC 380	422	564	433	291

	G1/D1	G2/D2	G3/D3	G4/D4
NAH 340	459	614	472	317

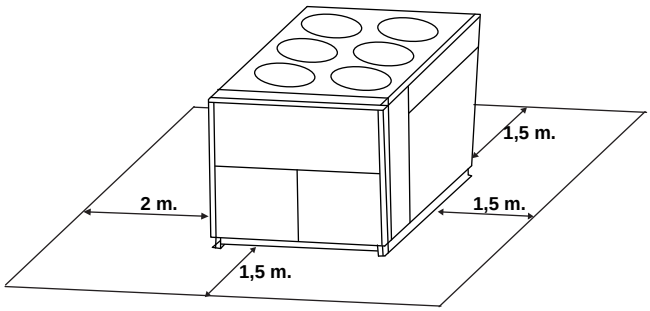
Distribuição de cargas conforme tabelado,

APOIOS ANTIVIBRÁTICOS (OPCIONAL)



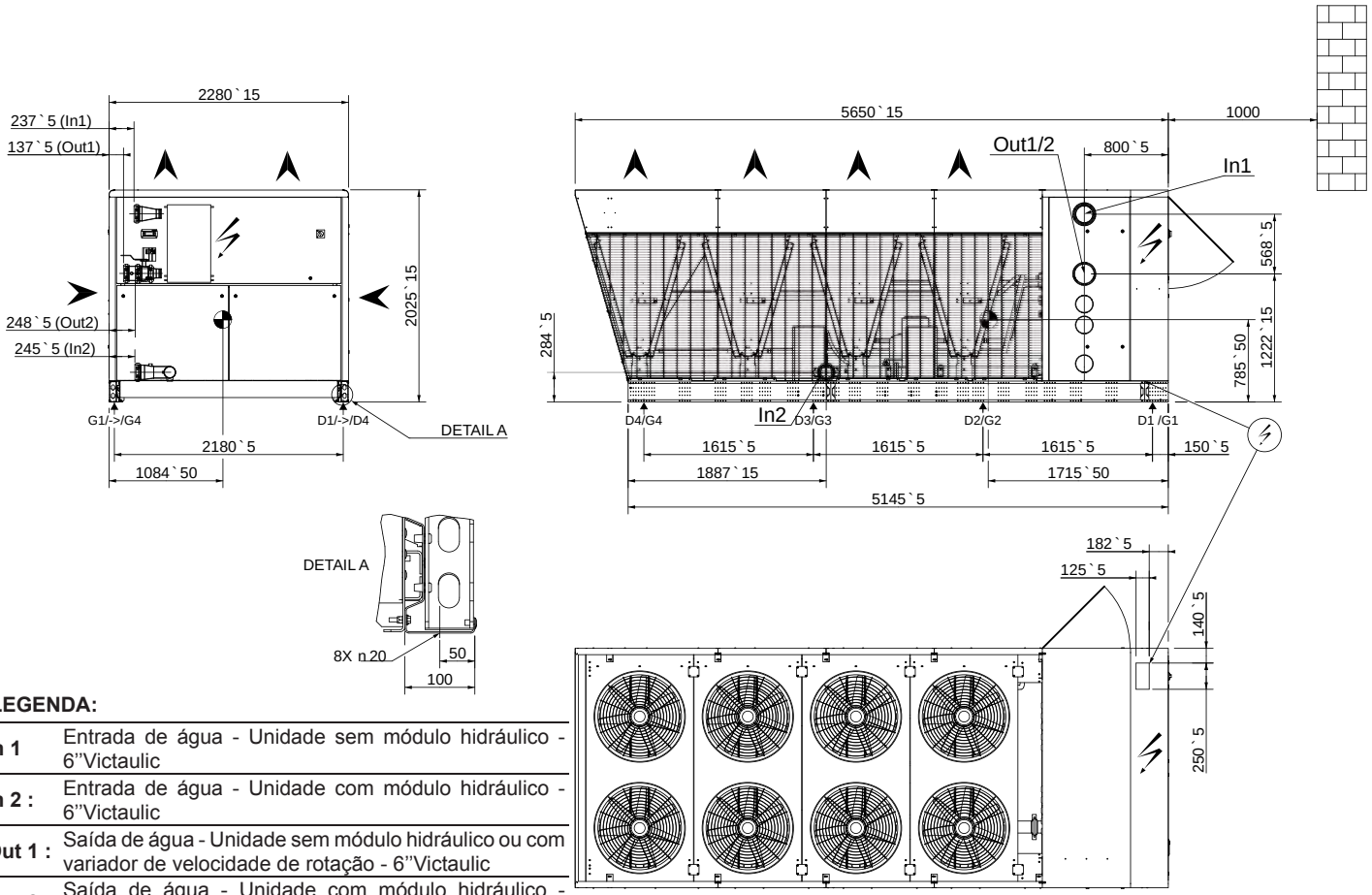
ÁREAS DE MANUTENÇÃO

As obstruções não são permitidas



ESQUEMA MECÂNICO GERAL

NAC 420 / 480
NAH 380 / 420 / 480



LEGENDA:

In 1	Entrada de água - Unidade sem módulo hidráulico - 6"Victaulic
In 2 :	Entrada de água - Unidade com módulo hidráulico - 6"Victaulic
Out 1 :	Saída de água - Unidade sem módulo hidráulico ou com variador de velocidade de rotação - 6"Victaulic
Out 2 :	Saída de água - Unidade com módulo hidráulico - 6"Victaulic

DISTRIBUIÇÃO DA CARGAS

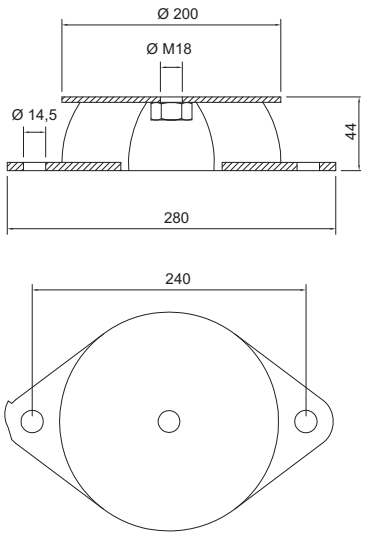
(Kg - Peso em funcionamento incluindo módulo hidráulico e bomba dupla)

	G1/D1	G2/D2	G3/D3	G4/D4
NAC 420	504	657	494	331
NAC 480	514	670	504	338

Distribuição de cargas conforme tabelado,

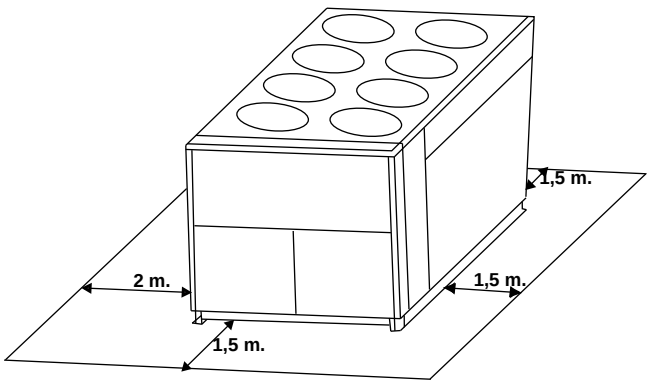
	G1/D1	G2/D2	G3/D3	G4/D4
NAH 380	558	727	547	366
NAH 420	566	737	554	371
NAH 480	576	751	565	378

APOIOS ANTIVIBRÁTICOS (OPCIONAL)



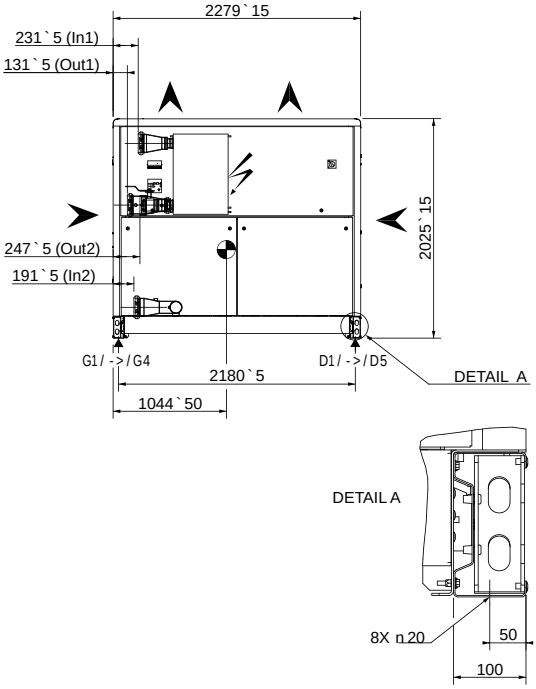
ÁREAS DE MANUTENÇÃO

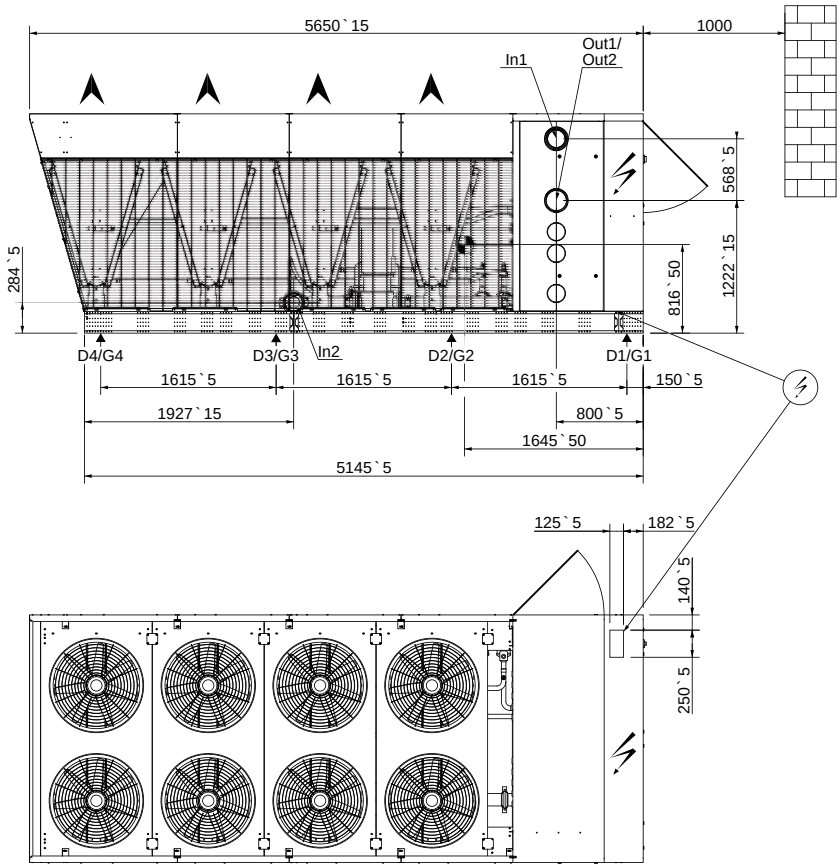
As obstruções não são permitidas



ESQUEMA MECÂNICO GERAL

NAC 540





LEGENDA:

In 1	Entrada de água - Unidade sem módulo hidráulico - 6"Victaulic
In 2 :	Entrada de água - Unidade com módulo hidráulico - 6"Victaulic
Out 1 :	Saída de água - Unidade sem módulo hidráulico ou com variador de velocidade de rotação - 6"Victaulic
Out 2 :	Saída de água - Unidade com módulo hidráulico - 6"Victaulic

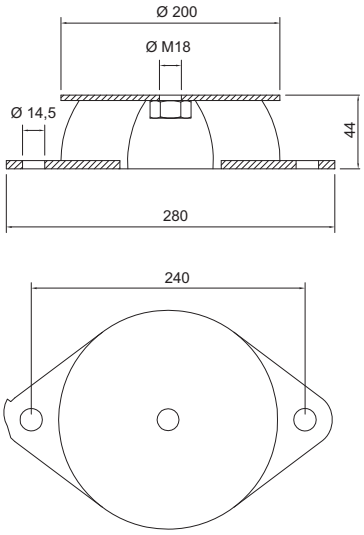
DISTRIBUIÇÃO DA CARGAS

(Kg - Peso em funcionamento incluindo módulo hidráulico e bomba dupla)

	G1/D1	G2/D2	G3/D3	G4/D4
NAC 540	548	693	523	353

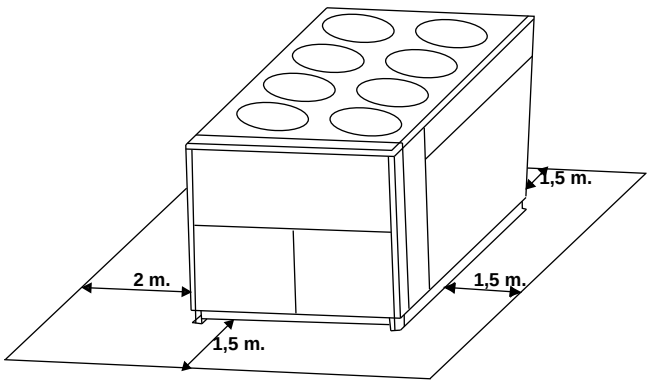
Distribuição de cargas conforme tabelado,

APOIOS ANTIVIBRÁTICOS (OPCIONAL)



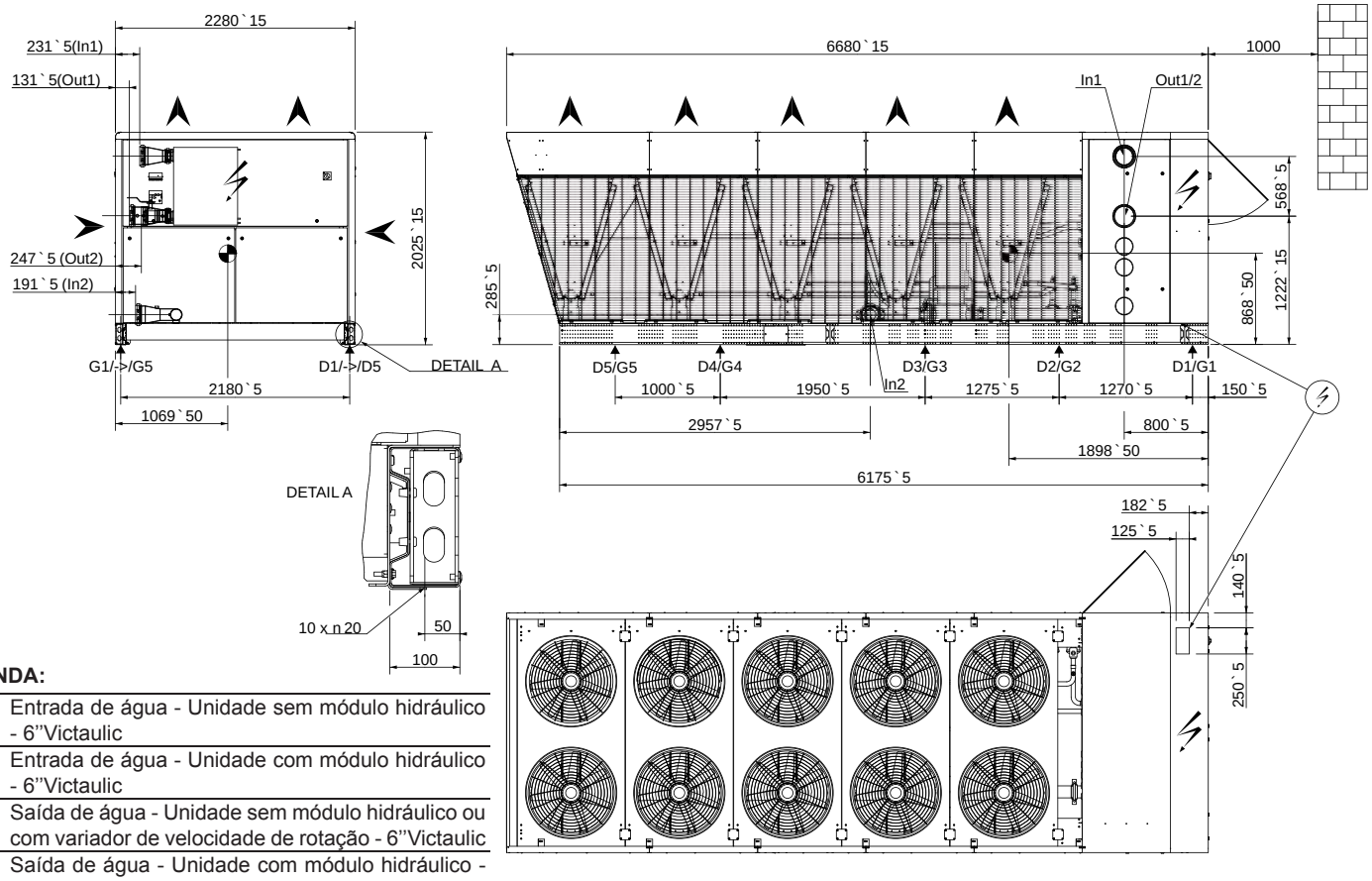
ÁREAS DE MANUTENÇÃO

As obstruções não são permitidas



ESQUEMA MECÂNICO GERAL

NAC 600 / 640



LEGENDA:

In 1	Entrada de água - Unidade sem módulo hidráulico - 6"Victaulic
In 2 :	Entrada de água - Unidade com módulo hidráulico - 6"Victaulic
Out 1 :	Saída de água - Unidade sem módulo hidráulico ou com variador de velocidade de rotação - 6"Victaulic
Out 2 :	Saída de água - Unidade com módulo hidráulico - 6"Victaulic

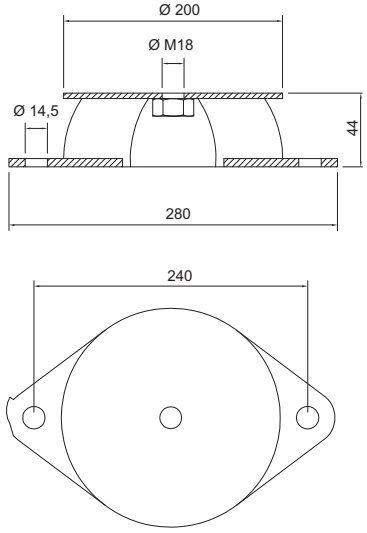
DISTRIBUIÇÃO DA CARGAS

(Kg - Peso em funcionamento incluindo módulo hidráulico e bomba dupla)

	G1/D1	G2/D2	G3/D3	G4/D4	G5/D5
NAC 600	477	555	535	416	354
NAC 640	479	558	538	418	356

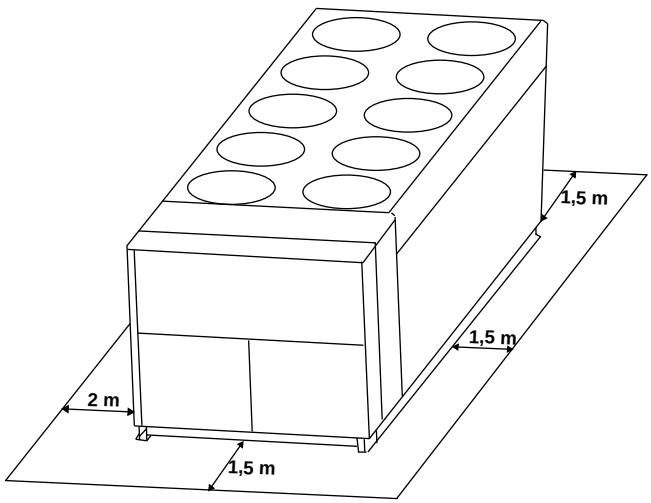
Distribuição de cargas conforme tabelado,

APOIOS ANTIVIBRÁTICOS (OPCIONAL)



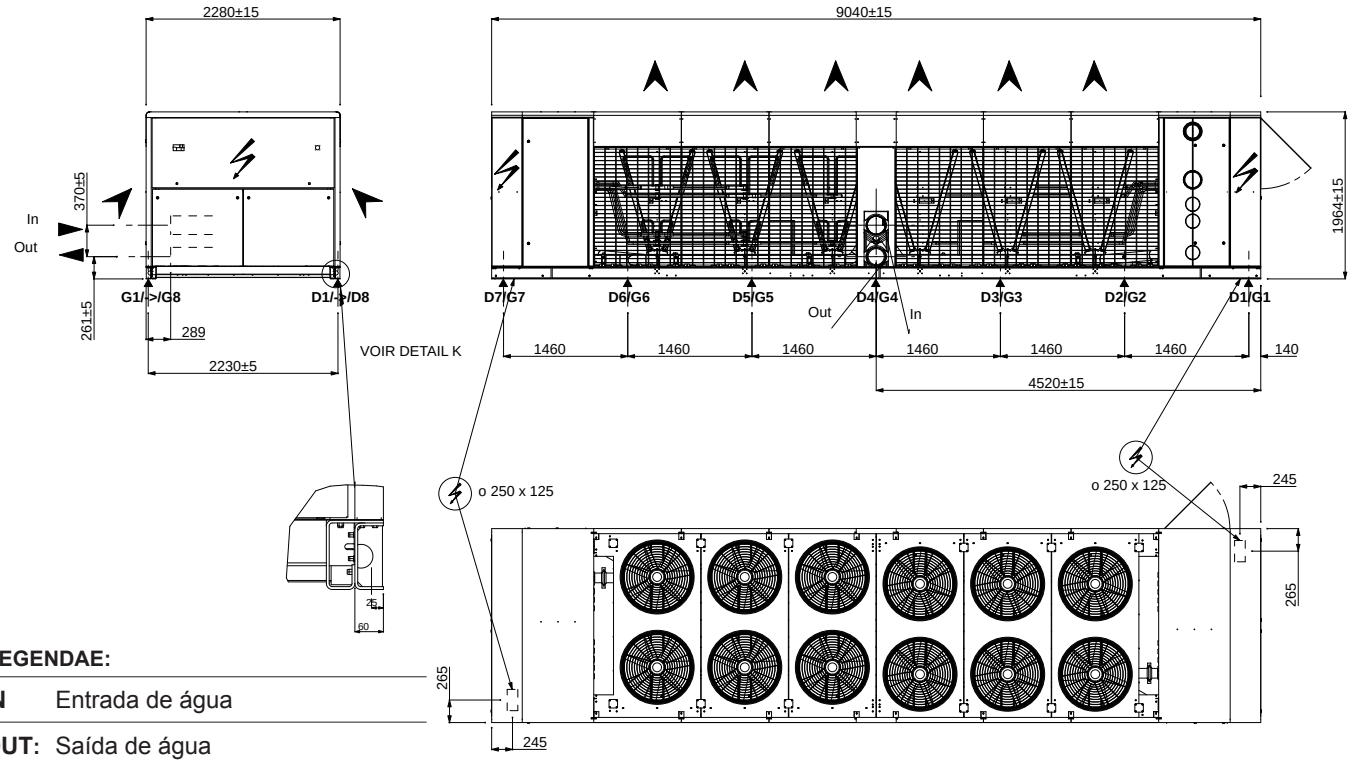
ÁREAS DE MANUTENÇÃO

As obstruções não são permitidas



ESQUEMA MECÂNICO GERAL

NAC 680 / 760



LEGENDAE:

IN	Entrada de água
OUT:	Saída de água

Atenção: Em caso de ligação eléctrica única (opcional), a alimentação eléctrica e o interruptor de corte geral estão localizados no lado direito da unidade

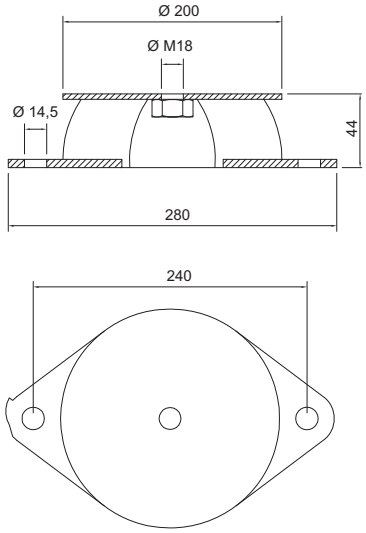
DISTRIBUIÇÃO DA CARGAS

(Kg - Peso em funcionamento incluindo módulo hidráulico e bomba dupla)

	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
NAC 680	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480
NAC 760	490	490	490	490	490	490	490	490	490	490	490	490	490	490

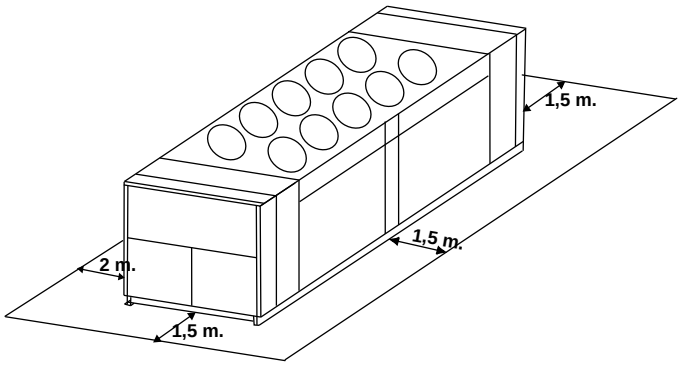
Distribuição de cargas conforme tabelado,

APOIOS ANTIVIBRÁTICOS (OPCIONAL)



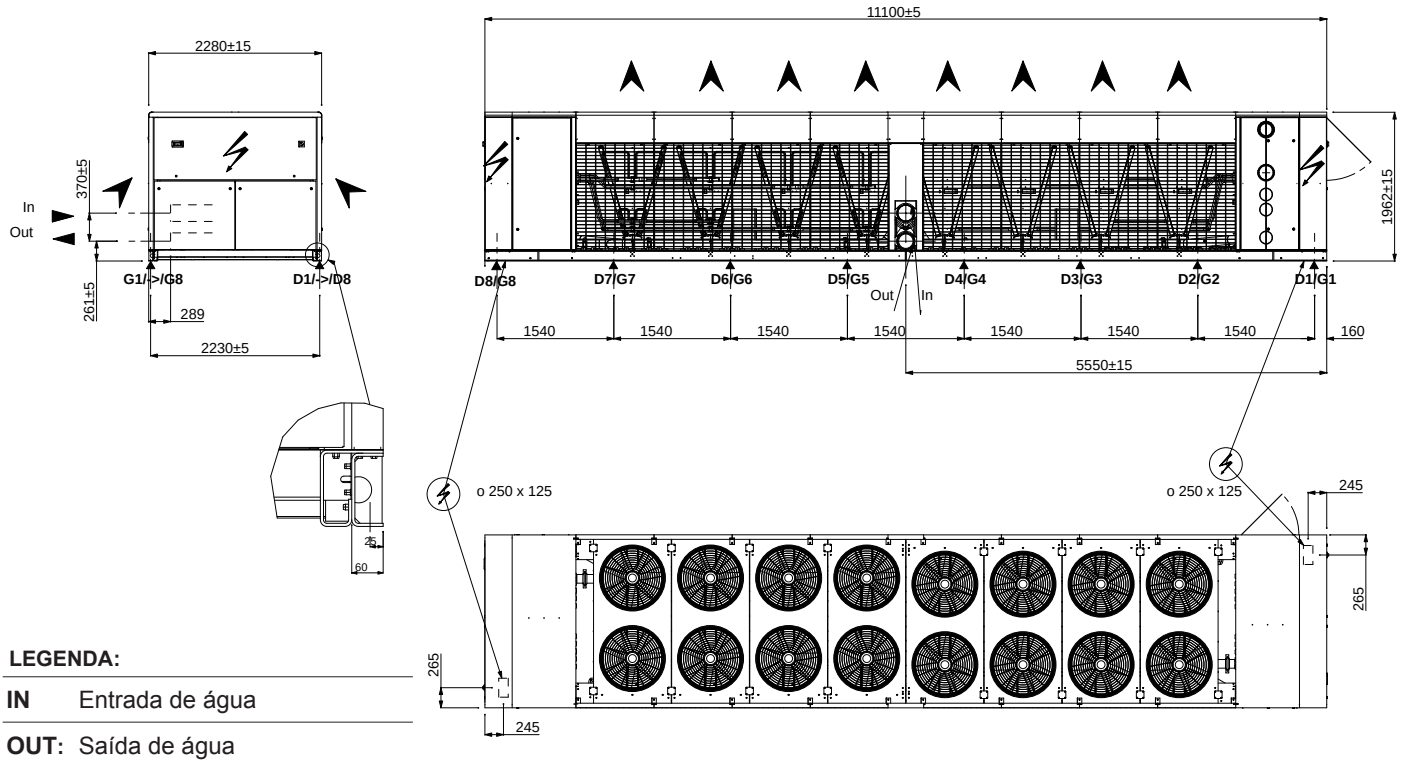
ÁREAS DE MANUTENÇÃO

As obstruções não são permitidas



ESQUEMA MECÂNICO GERAL

NAC 840 / 960 / 1080



LEGENDA:

IN	Entrada de água
OUT:	Saída de água

Atenção: Em caso de ligação eléctrica única (opcional), a alimentação eléctrica e o interruptor de corte geral estão localizados no lado direito da unidade

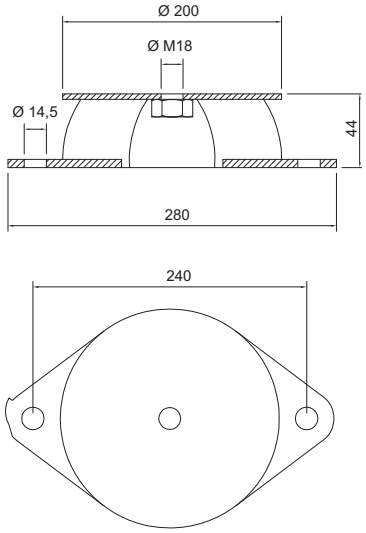
DISTRIBUIÇÃO DA CARGAS

(Kg - Peso em funcionamento incluindo módulo hidráulico e bomba dupla)

	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8
NAC 840	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
NAC 960	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510
NAC 1080	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510	510

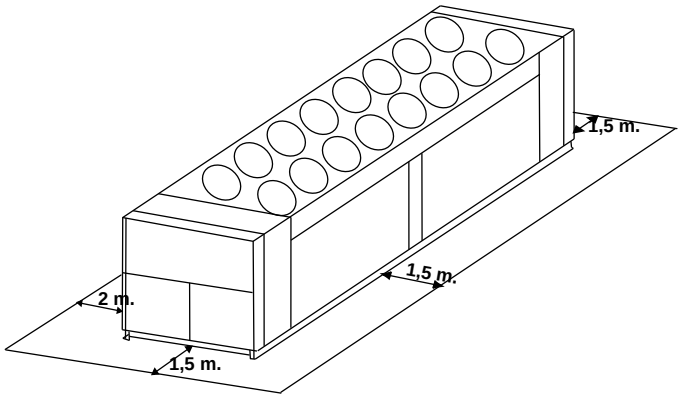
Distribuição de cargas conforme tabelado,

APOIOS ANTIVIBRÁTICOS (OPCIONAL)



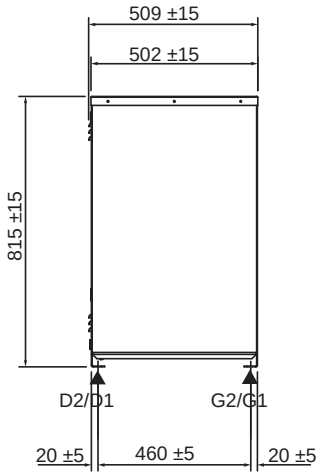
ÁREAS DE MANUTENÇÃO

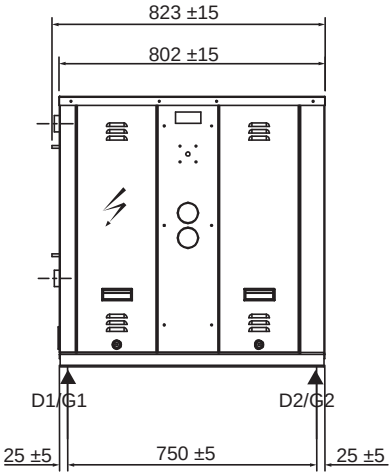
As obstruções não são permitidas

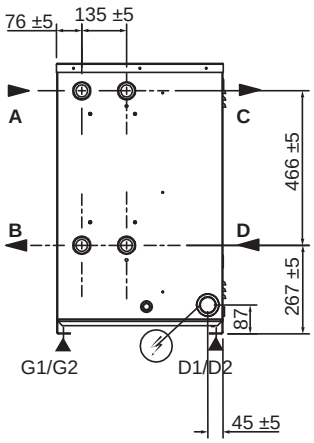


ESQUEMA MECÂNICO GERAL

HYDROLEAN 025 / 035





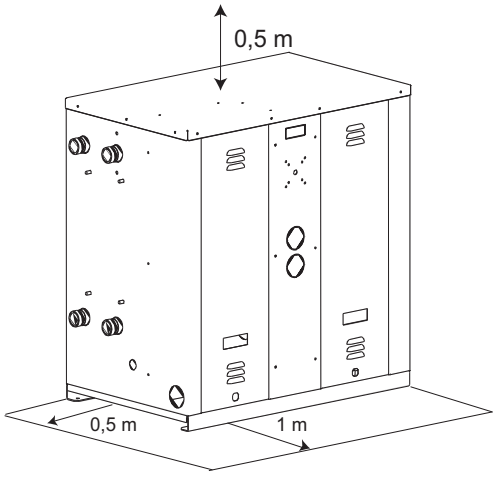


DISTRIBUIÇÃO DA CARGAS

(kg - Pesos operacionais)

	SWC		SWH		SWR	
	G1	G2	G1	G2	G1	G2
025	44	44	45	45	39	39
035	62	62	63	63	49	49
	D1	D2	D1	D2	D1	D2
020	44	44	45	45	39	39
035	62	62	63	63	49	49

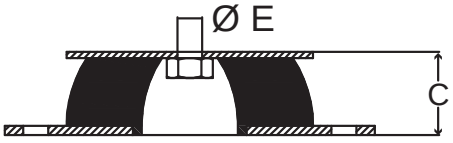
ÁREAS DE MANUTENÇÃO



TUBAGEM

A Box 025/035		SWC SWH	SWR
EVAPORADOR		*Todas as unidades*	
Entrada de água	A	1" 1/2 DN40	
Saída de água	B	1" 1/2 DN40	
CONDENSADOR		**SWC**	
Entrada de água	D	1" 1/2 DN40	-
Saída de água	C	1" 1/2 DN40	-
CONDENSADOR		**SWH**	**SWR**
Entrada de água	C	1" 1/2 DN40	-
Linha de líquido	D	-	5/8"
Saída de água	D	1" 1/2 DN40	-
Linha de descarga	C	-	7/8"

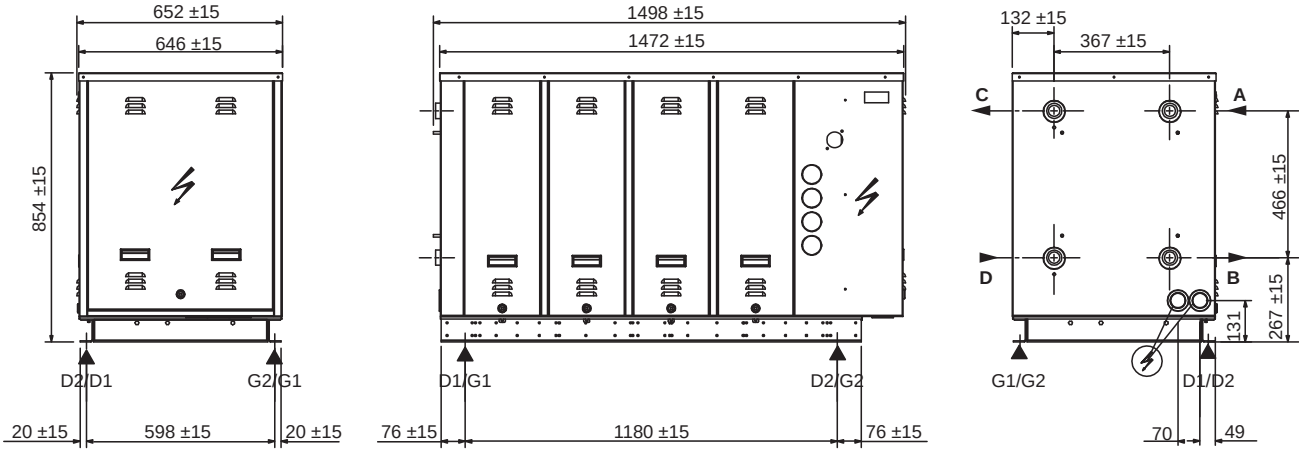
APOIOS ANTIVIBRÁTICOS DE BORRACHA (OPCIONAL)



HYDROLEAN		025	035
Tipo de apoios antivibráticos		APK80/45Sh A	APK80/60Sh A
Número por unidade	#	4	4
Altura	(C) mm	27	27
Diâmetro de rosca	E mm	M8	M8
Diâmetro de rosca máx.	mm	10	11,8

ESQUEMA MECÂNICO GERAL

HYDROLEAN 050/070/080

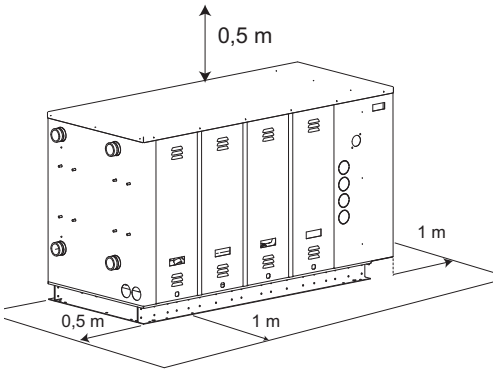


DISTRIBUIÇÃO DA CARGAS

(kg - Pesos operacionais)

	SWC		SWH		SWR	
	G1	G2	G1	G2	G1	G2
050	83	83	85	85	73	73
070	95	95	96	96	79	79
080	99	99	101	101	80	80
	D1	D2	D1	D2	D1	D2
050	83	83	85	85	73	73
070	95	95	96	96	79	79
080	99	99	101	101	80	80

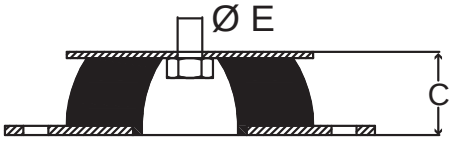
ÁREAS DE MANUTENÇÃO



TUBAGEM

B Box 050/070/080		SWC SWH	SWR
EVAPORADOR			
Entrada de água	A	1" 1/2 DN40	
Saída de água	B	1" 1/2 DN40	
CONDENSADOR		**SWC**	-
Entrada de água	D	1" 1/2 DN40	-
Saída de água	C	1" 1/2 DN40	-
CONDENSADOR		**SWH**	**SWR**
Entrada de água	C	1" 1/2 DN40	-
Linha de líquido	D	-	7/8"
Saída de água	D	1" 1/2 DN40	-
Linha de descarga	C	-	1" 1/8

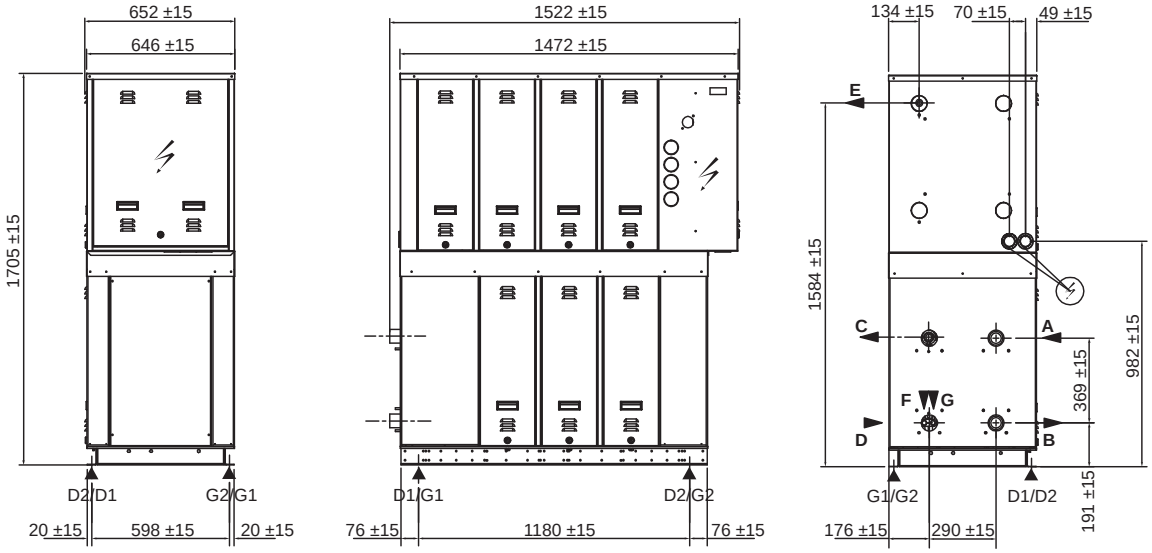
APOIOS ANTIVIBRÁTICOS DE BORRACHA (OPCIONAL)



HYDROLEAN		050	070	080
Tipo de apoios antivibráticos		APK80/75Sh A		APK100/ 60Sh A
Número por unidade	#	4		4
Altura	(C) mm	27		28
Diâmetro de rosca	E mm	M8		M10
Diâmetro de rosca máx.	mm	12,8		10

ESQUEMA MECÂNICO GERAL

HYDROLEAN 100/120/135/160

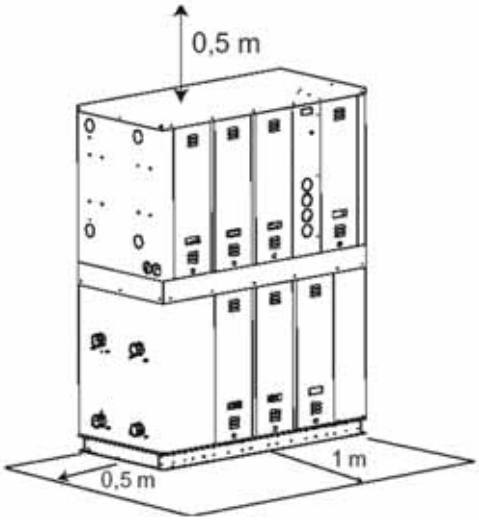


DISTRIBUIÇÃO DA CARGAS

(kg - Pesos operacionais)

	SWC		SWH		SWR	
	G1	G2	G1	G2	G1	G2
100	152	152	154	154	125	125
120	154	154	156	156	128	128
135	185	185	187	187	150	150
160	190	190	193	193	155	155
	D1	D2	D1	D2	D1	D2
100	152	152	154	154	125	125
120	154	154	156	156	128	128
135	185	185	187	187	150	150
160	190	190	193	193	155	155

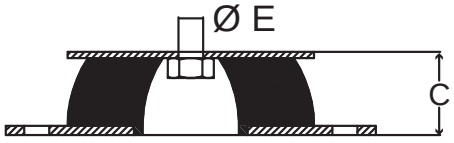
ÁREAS DE MANUTENÇÃO



TUBAGEM

C Box 100/120/135/160		SWC SWH	SWR
EVAPORADOR			
Entrada de água	A	2" DN50	
Saída de água	B	2" DN50	
CONDENSADOR		**SWC**	-
Entrada de água	D	2" DN50	-
Saída de água	C	2" DN50	-
CONDENSADOR		**SWH**	**SWR**
Entrada de água	C	2" DN50	-
Linha de líquido		-	7/8"
Saída de água	D	2" DN50	-
Linha de descarga (C1)	E		1" 1/8
Linha de descarga (C2)	C	-	1" 3/8"

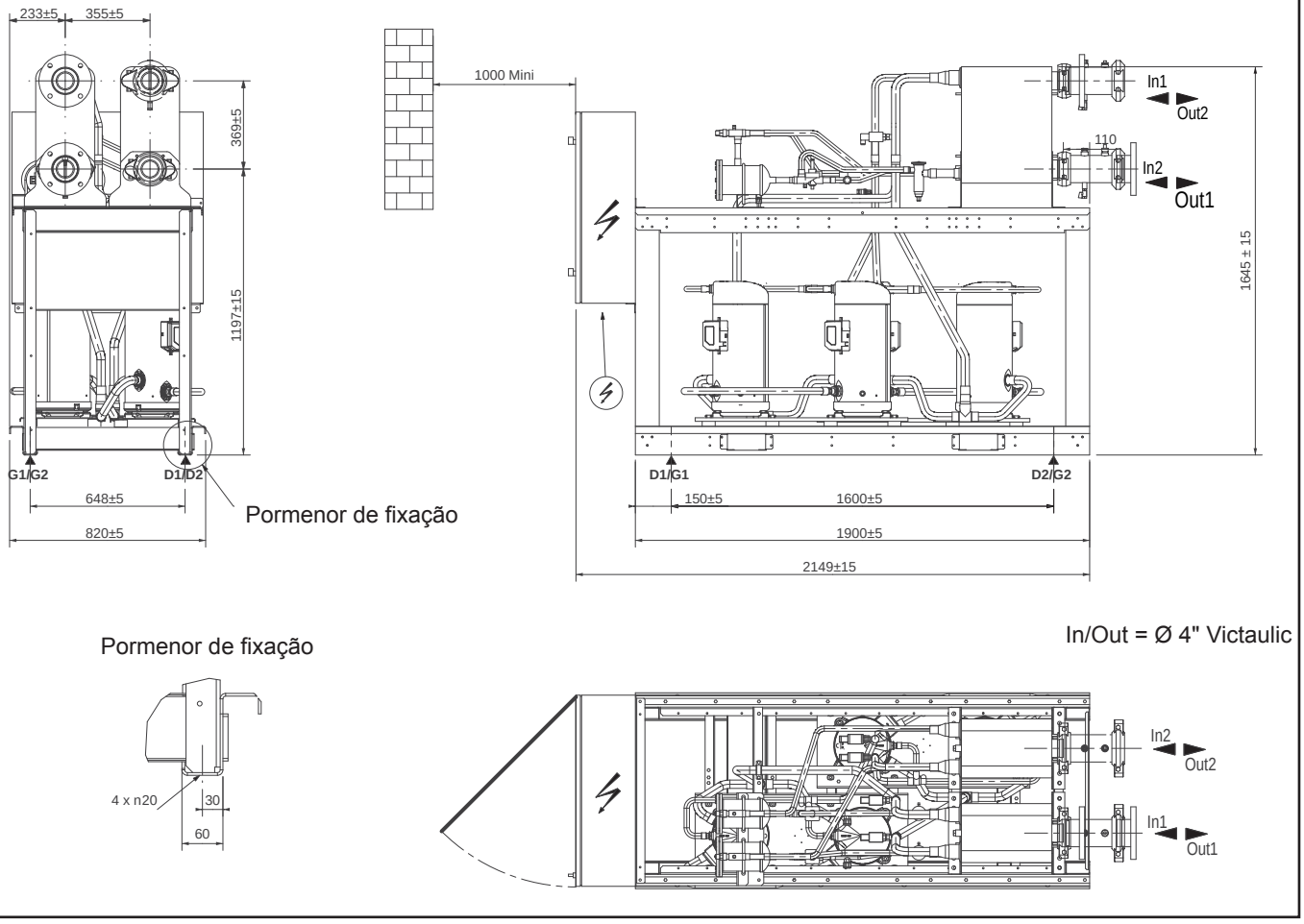
APOIOS ANTIVIBRÁTICOS DE BORRACHA (OPCIONAL)



HYDROLEAN		100/120/135/160
Tipo de apoios antivibráticos		APK100/75Sh A
Número por unidade	#	4
Altura	(C) mm	28
Diâmetro de rosca	E mm	M10
Diâmetro de rosca máx.	mm	10

ESQUEMA MECÂNICO GERAL

MWC 180



		MWC 180	MRC 180
EVAPORADOR			
In1	Entrada de água	4"	4"
Out1	Saída de água	4"	4"
CONDENSADOR			
In2	Entrada de água	4"	-
Out2	Saída de água	4"	-
Linha de líquido		-	7/8"
Linha de descarga		-	1" 1/8

DISTRIBUIÇÃO DA CARGAS

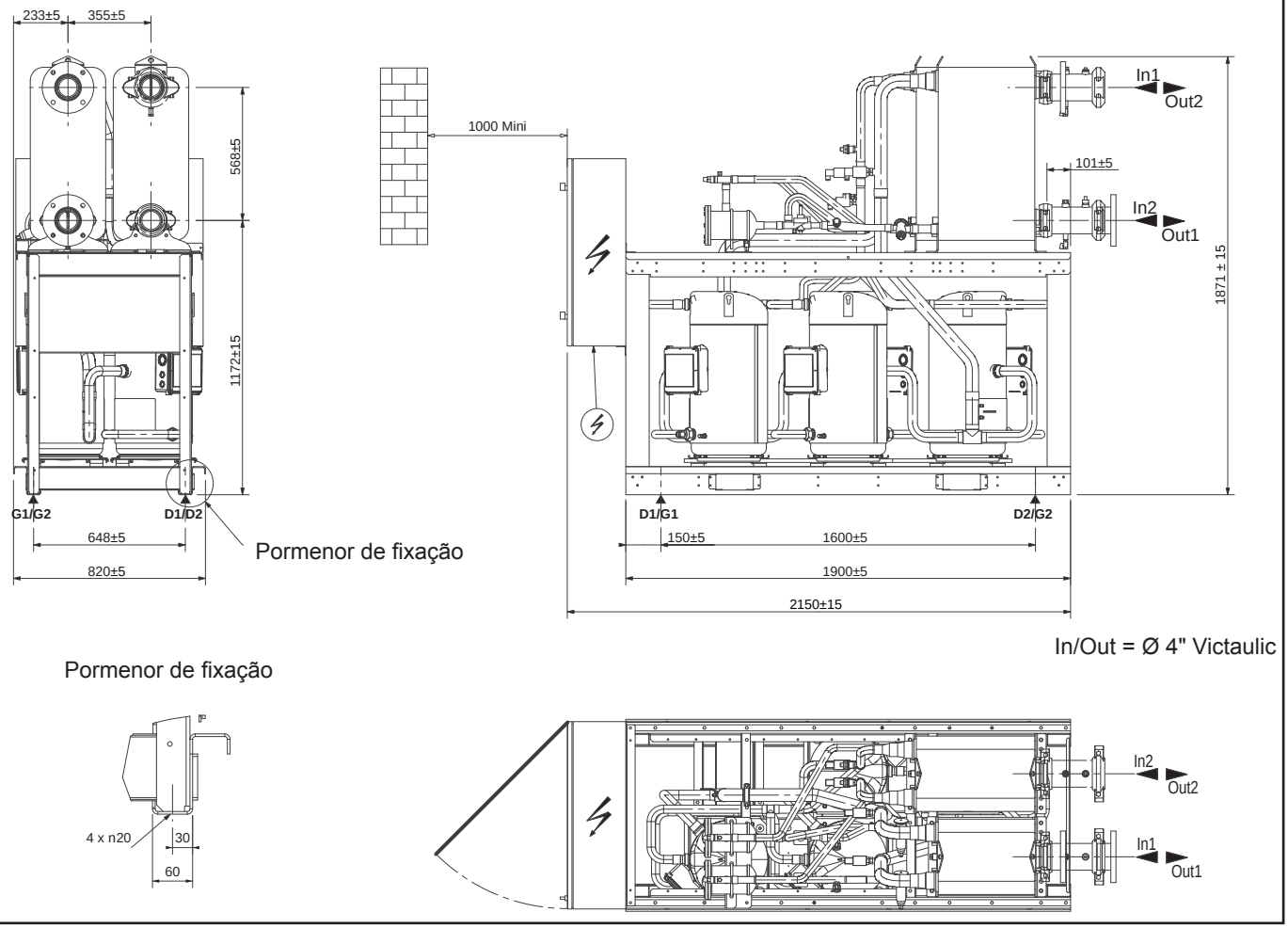
(Kg - Pesos operacionais)

	MWC 180	MRC 180
D1	162	160
D2	162	150
G1	162	140
G2	262	200

Distribuição de cargas conforme tabelado

ESQUEMA MECÂNICO GERAL

MWC 230 ➔ 380



		MWC 230 ➔ 380	MRC			
			230	280	330	380
EVAPORADOR						
In1	Entrada de água	4"	4"			
Out1	Saída de água	4"	4"			
CONDENSADOR						
In2	Entrada de água	4"	-			
Out2	Saída de água	4"	-			
Linha de líquido		-	1" 1/8 7/8"	2 x 1"1/8	2 x 1"1/8	2 x 1" 1/8
Linha de descarga		-	1" 3/8 1" 1/8	2 x 1"3/8	2 x 1"3/8	2 x 1" 3/8

DISTRIBUIÇÃO DA CARGAS

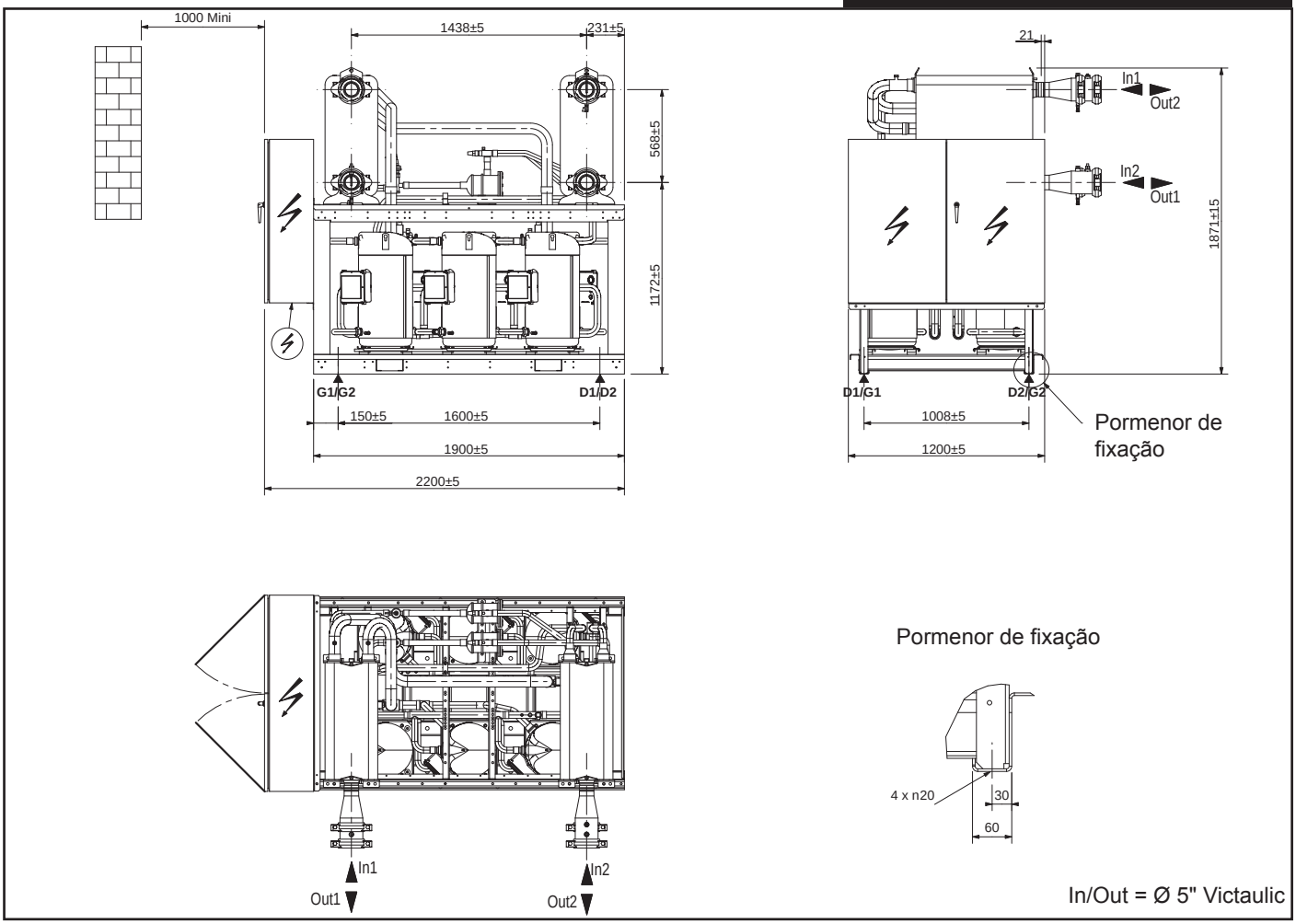
(Kg - Pesos operacionais)

	MWC 230	MWC 280	MWC 330	MWC 380	MRC 230	MRC 280	MRC 330	MRC 380
D1	204	237	277	311	200	230	270	270
D2	214	257	387	441	190	220	350	300
G1	204	247	277	321	170	210	240	310
G2	344	417	387	461	250	290	260	410

Distribuição de cargas conforme tabelado

ESQUEMA MECÂNICO GERAL

MWC 450 ➔ 570



		MWC 450 ➔ 570	MRC 450 ➔ 570
EVAPORADOR			
In1	Entrada de água	5"	5"
Out1	Saída de água	5"	5"
CONDENSADOR			
In2	Entrada de água	5"	-
Out2	Saída de água	5"	-
Linha de líquido		-	2 x 1" 3/8
Linha de descarga		-	2 x 1" 5/8

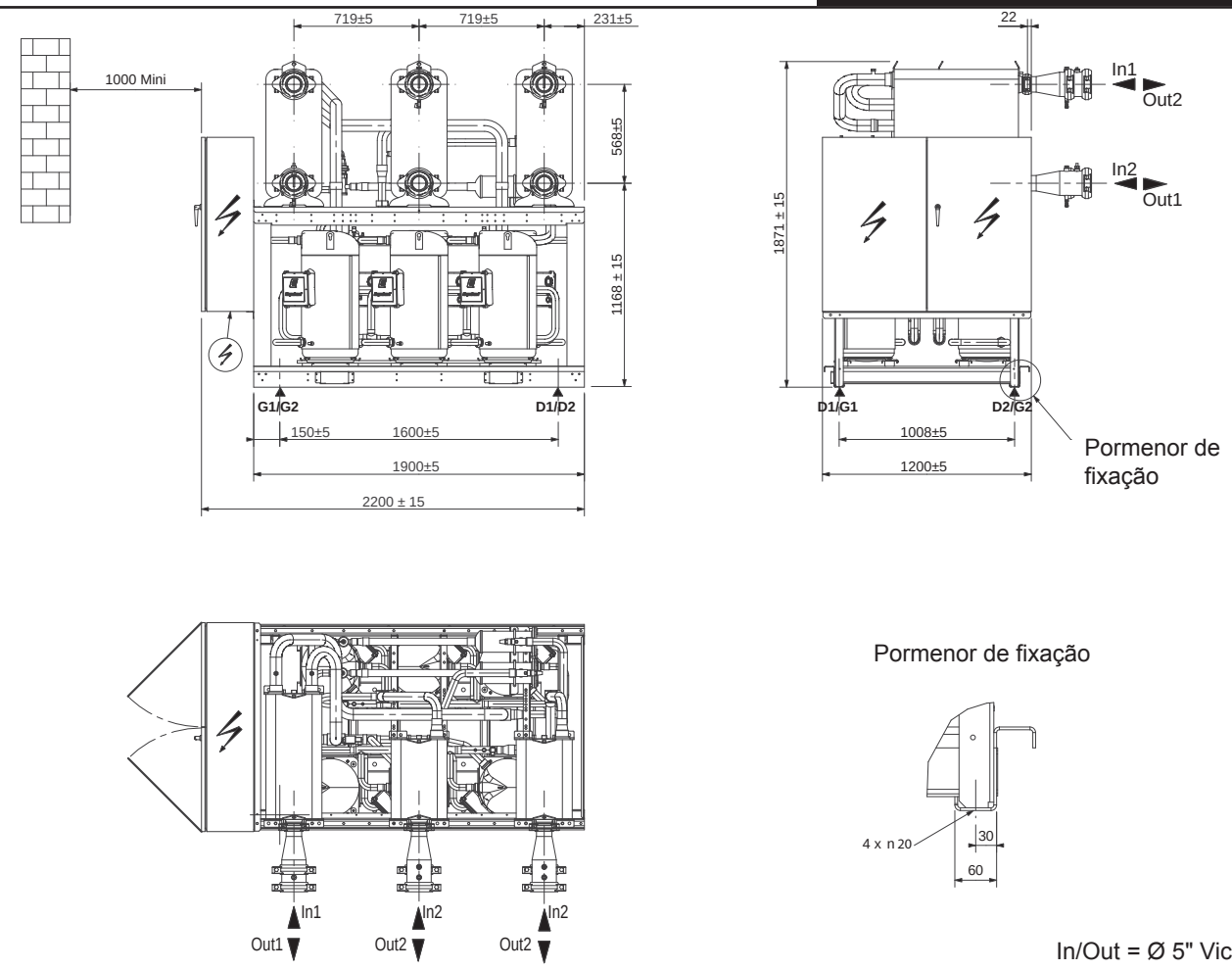
DISTRIBUIÇÃO DA CARGAS

(Kg - Pesos operacionais)

	MWC 450	MWC 510	MWC 570	MRC 450	MRC 510	MRC 570
D1	553	575	645	540	560	630
D2	543	585	605	350	370	380
G1	453	475	515	440	460	500
G2	433	465	475	330	350	360

ESQUEMA MECÂNICO GERAL

MWC 650 ➔ 720



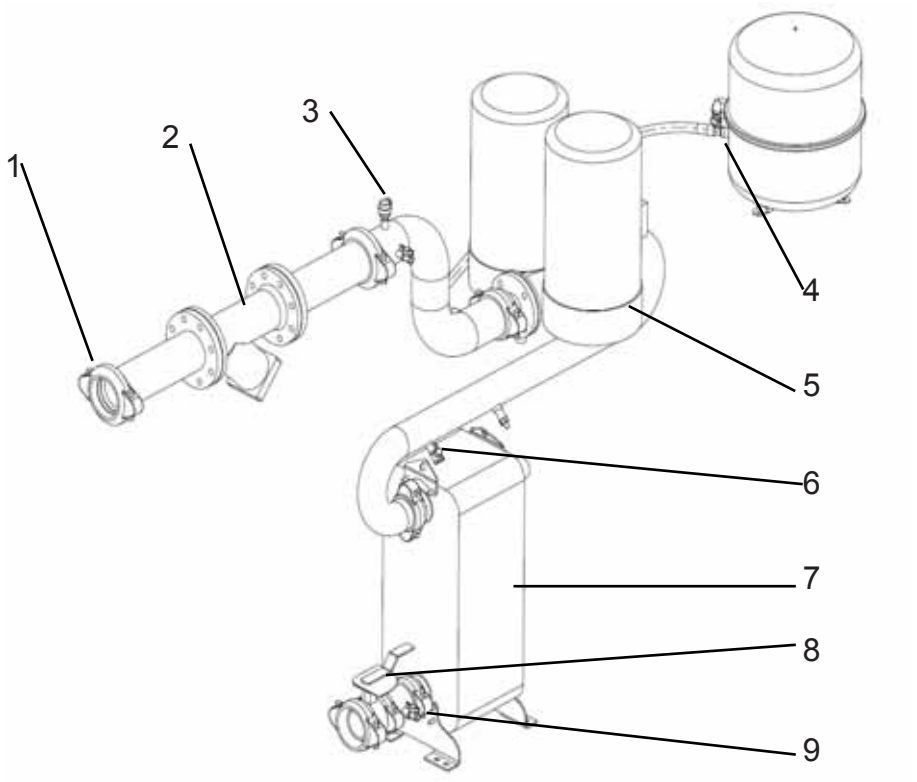
		MWC 650 ➔ 720	MRC 650	MRC 720
EVAPORADOR				
In1	Entrada de água	5"	5"	5"
Out1	Saída de água	5"	5"	5"
CONDENSADOR				
In2	Entrada de água	5"	-	-
Out2	Saída de água	5"		-
Linha de líquido C1 & C2		-	1" 5/8 1" 3/8	2 x 1" 5/8
Linha de descarga C1 & C2		-	2" 1/8 1" 5/8	2 x 2" 1/8

DISTRIBUIÇÃO DA CARGAS

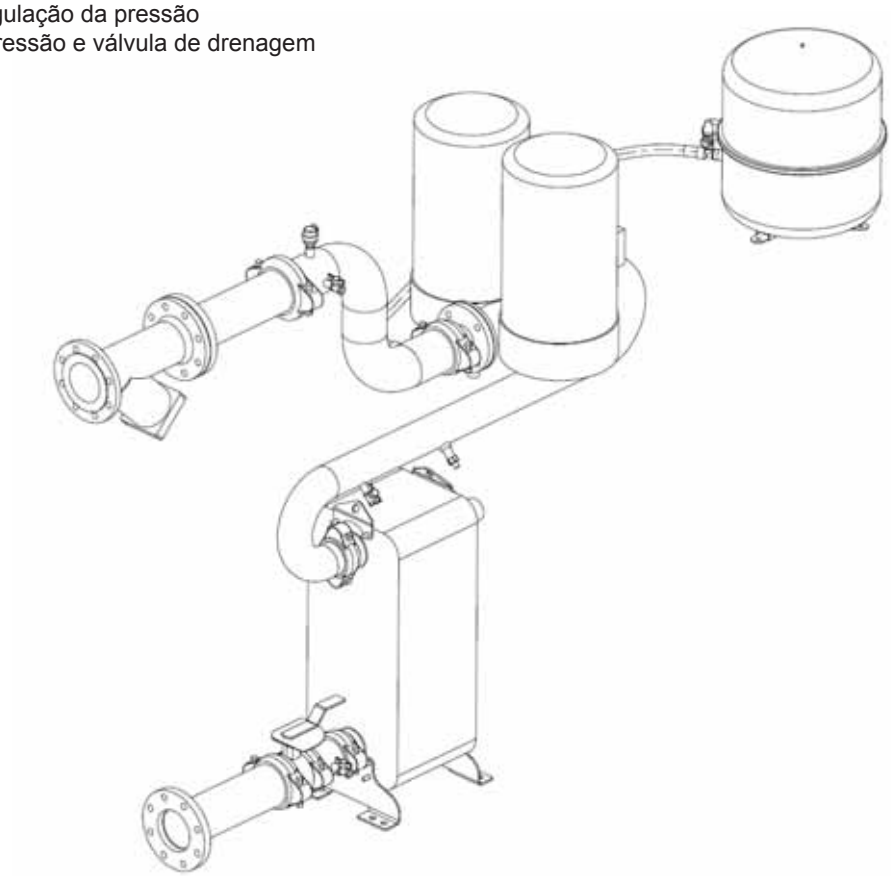
(Kg - Pesos operacionais)

	MWC 650	MWC 720	MRC 650	MRC 720
D1	775	785	660	670
D2	655	665	410	420
G1	545	555	530	540
G2	465	475	380	390

DADOS HIDRÁULICOS



1. Todas as ligações Victaulic
2. Filtro de entrada (fornecido separadamente)
3. Purgador de ar automática
4. Vaso de expansão, válvula de descarga e manómetro
5. Bomba simples ou dupla, de alta ou baixa pressão
6. Novo fluxostato electrónico em aço inoxidável
7. Evaporador em aço inoxidável de alto rendimento
8. Válvula de regulação da pressão
9. Válvulas de pressão e válvula de drenagem



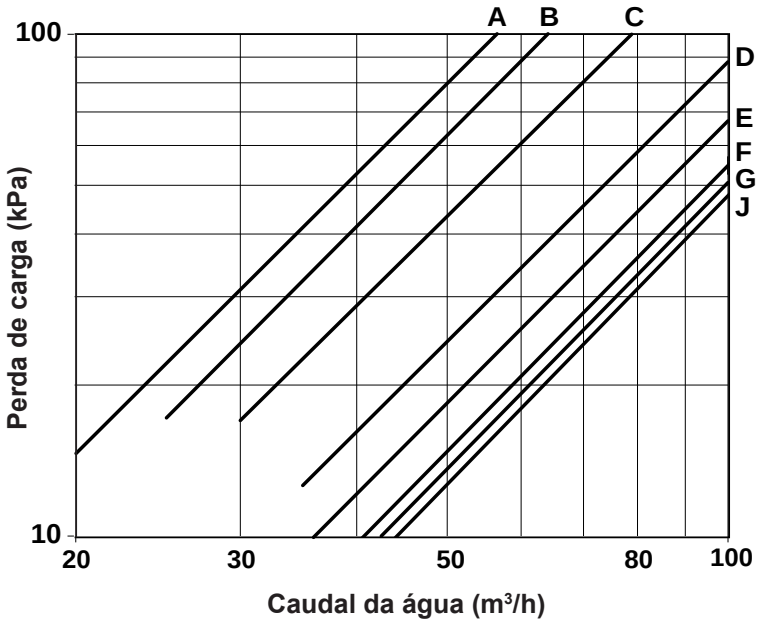
Configuração para ligações de flange

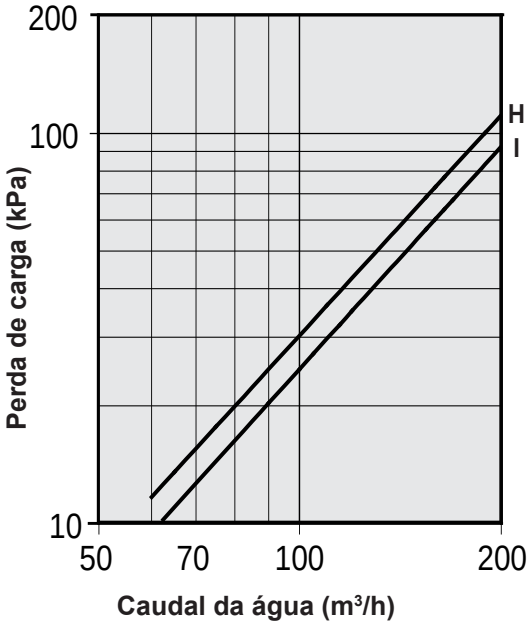
PERDA DE PRESSÃO

NEOSYS

CURVAS DO EVAPORADOR E DO CONDENSADOR

		Curvas		
		Evaporador	Perda de carga no evaporador em unidades com opcional de recuperação total de calor	Condensador
NAC/NAH	200	A	B	B
	230	A	C	C
	270	B	C	C
	300	C	C	D
	340	D	C	D
	380	D	C	E
	420	D	C	E
	480	E	G	G
NAC	540	E	J	J
	600	F	J	J
	640	G	J	J
	680	H	-	
	760	H	-	
	840	H	-	
	960	I	-	
	1080	I	-	





NEOSYS	ΔP = a X^b	
	a	b
200/230	0,057	1,8516
270	0,0419	1,8695
300	0,0333	1,8333
340/380/420	0,0175	1,8509
480/540	0,0124	1,8669
600	0,009	1,892
640	0,0082	1,8953
540/600/640	0,0072	1,9104

NEOSYS	ΔP = a X^b	
	a	b
680	0,0056	1,8666
760	0,0056	1,8666
840	0,0056	1,8666
960	0,0042	1,886
1080	0,0042	1,886

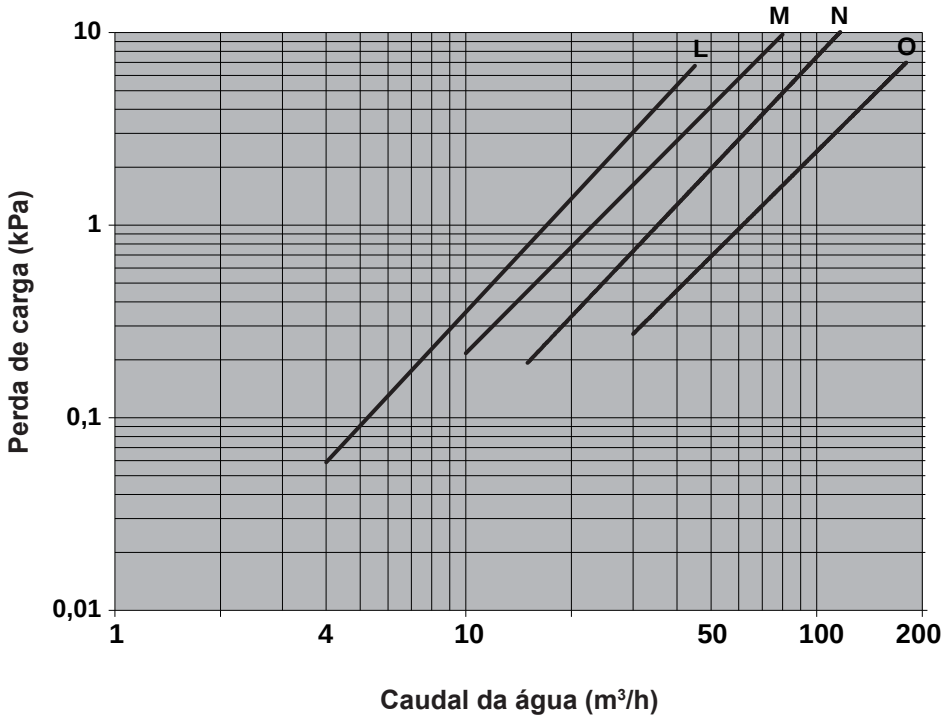
Perdas de carga apenas informativas. Deve de ser considerada uma tolerância de +/- 20Pa ao seleccionar as bombas de água.

PERDA DE PRESSÃO

NEOSYS

CURVA DO FILTRO

NAC/NAH	Curva	NAC	Curva
200	L	540	N
230		600	
270		640	
300		680	O
340	M	760	
380		840	
420		960	
480		1080	



Dimensão da malha do filtro : 1 mm

NEOSYS	$\Delta P = a X^b$	
	a	b
200/230/270/300	0,00332	1,7409
340/380/420/480	0,0000011	3,1026
540/600/640	8,00E-09	4,023
680/760/840/960/1080	0,0000000005	4,2717

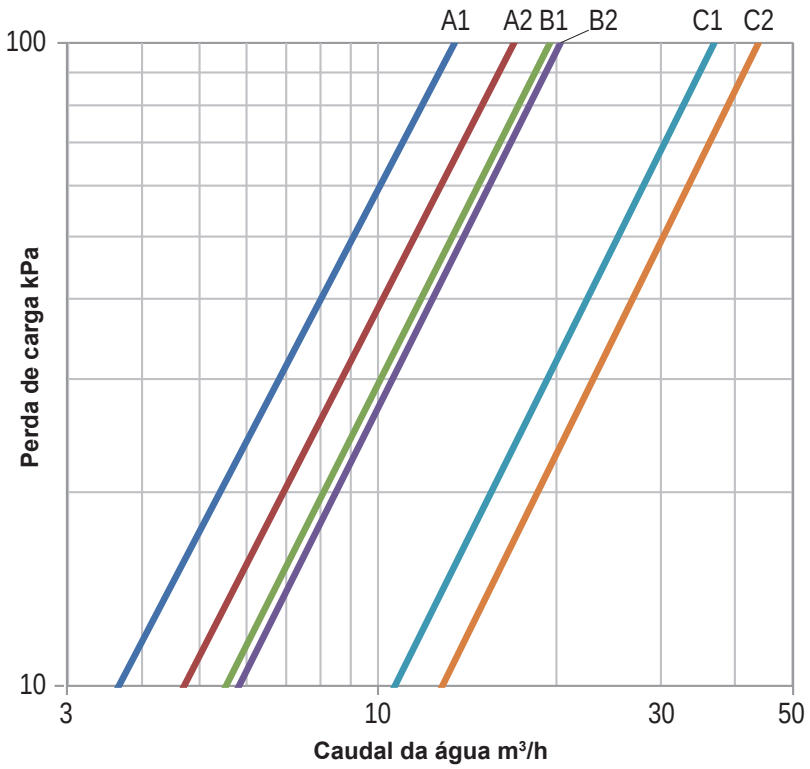
Perdas de carga apenas informativas. Deve de ser considerada uma tolerância de +/- 20Pa ao seleccionar as bombas de água.

PERDA DE PRESSÃO

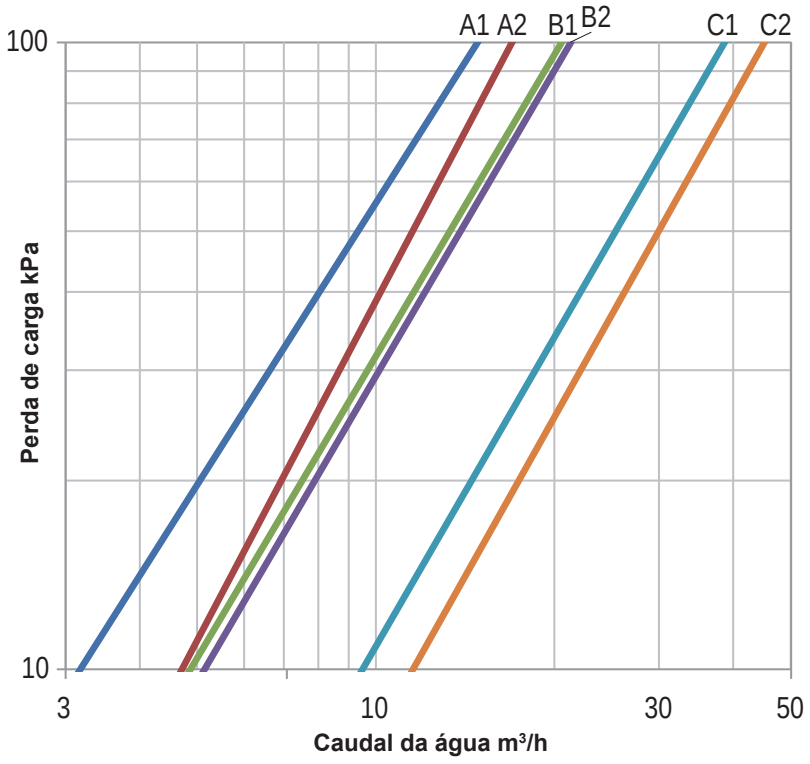
HYDROLEAN

HYDROLEAN	025	035	050	070	080	100	120	135	160
Curva do condensador/ evaporator	A1	A2	B1	B2	B2	C1	C1	C2	C2

PERDA DE PRESSÃO DO PERMUTADOR DE CALOR DE PLACAS DA UNIDADE HYDROLEAN COM ÁGUA LIMPA



PRESSURE DROP OF HYDROLEAN PLATE HEAT EXCHANGERS WITH WATER AND ETHYLENE GLYCOL 30%



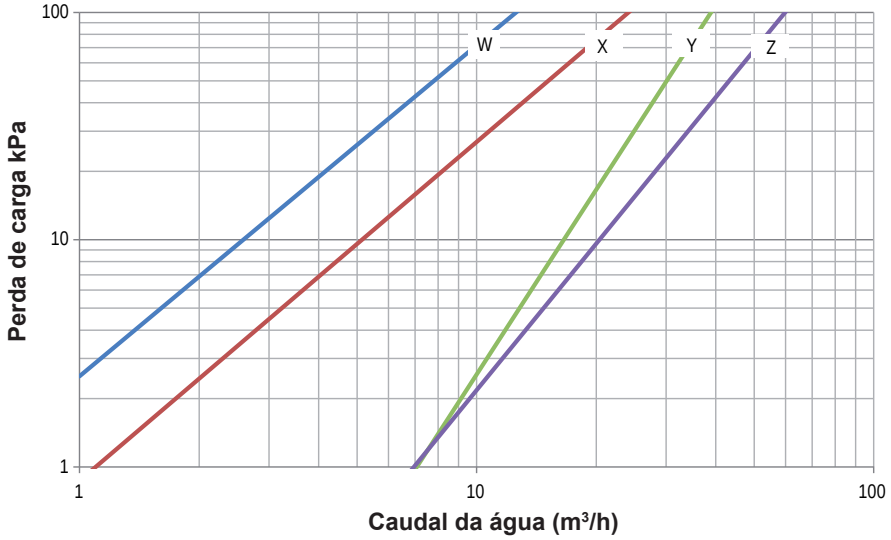
PERDA DE PRESSÃO

HYDROLEAN

FILTROS

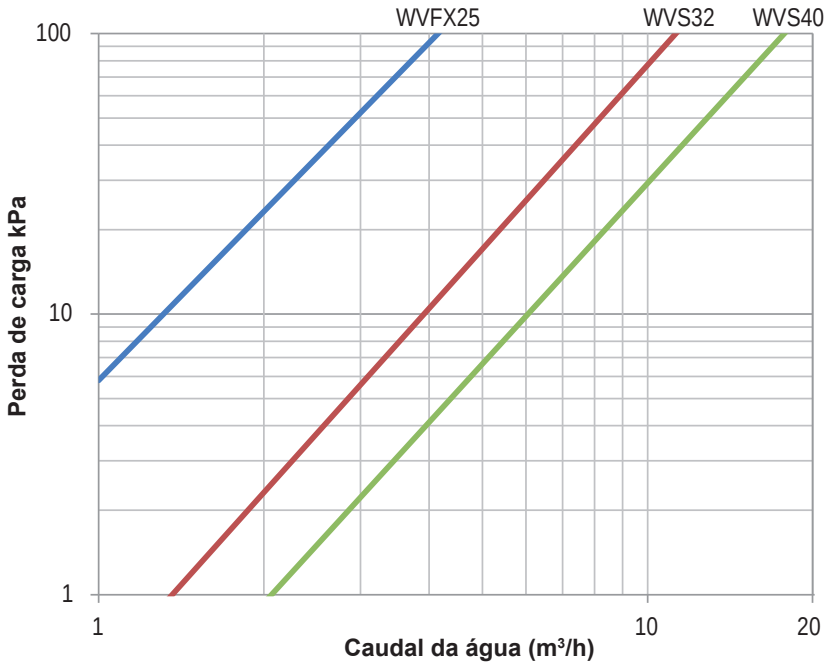
Diâmetro do filtro da água

W = 1" 1/2
X = 2"
Y = 2" 1/2
Z = 3"



HYDROLEAN	025	035	050	070	080	100	120	135	160
Curva do filtro	W	X	X	Y	Y	Y	Y	Z	Z

CONTROLO PRESSOSTÁTICO DA VÁLVULA DE ÁGUA TOTALMENTE ABERTO

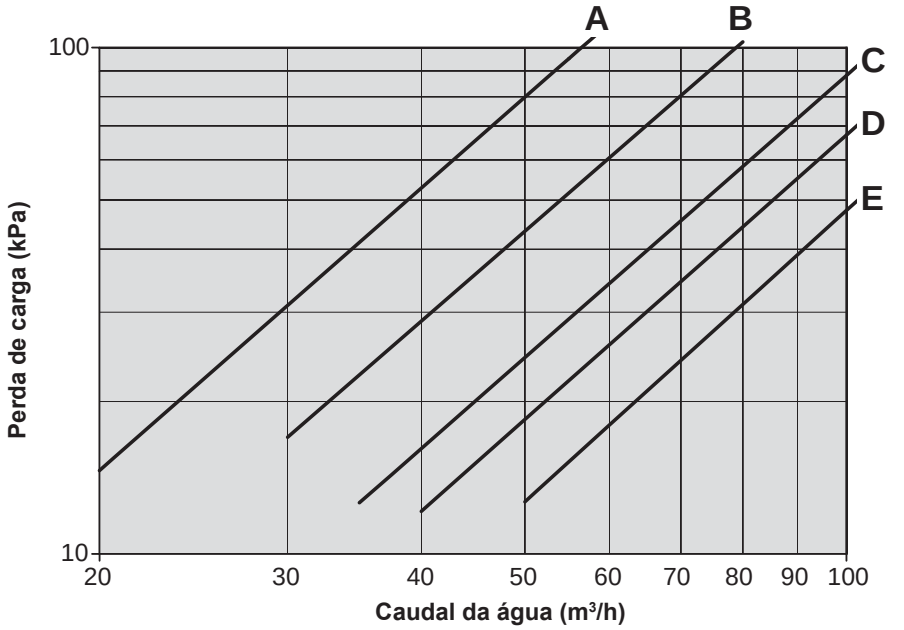


HYDROLEAN	025	035	050	070	080	100	120	135	160
Válvula de regulação de pressão de água	WVFX25	WVFX25	WVS32	WVS32	WVS32	WVS32	WVS40	WVS40	WVS40

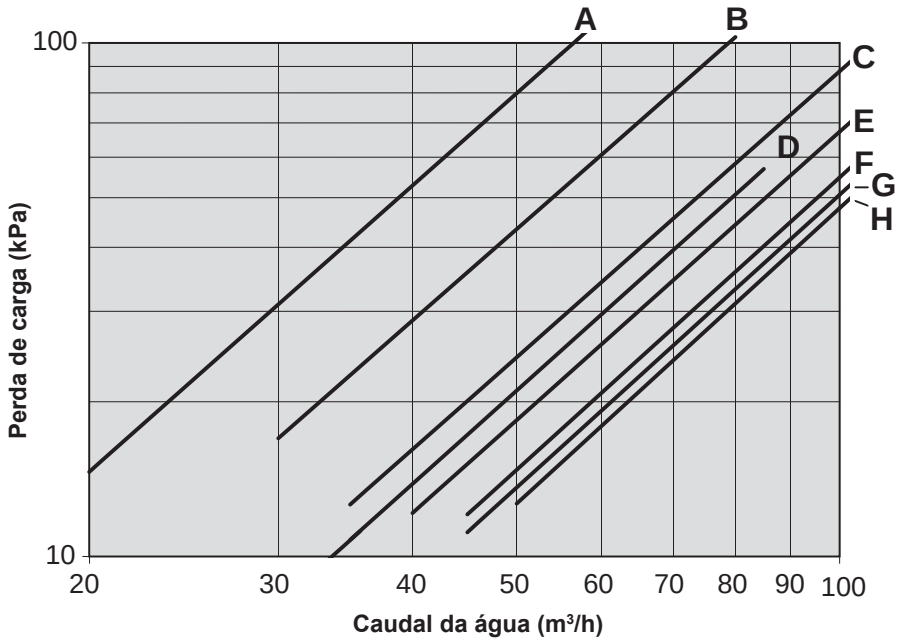
PERDA DE PRESSÃO

MWC

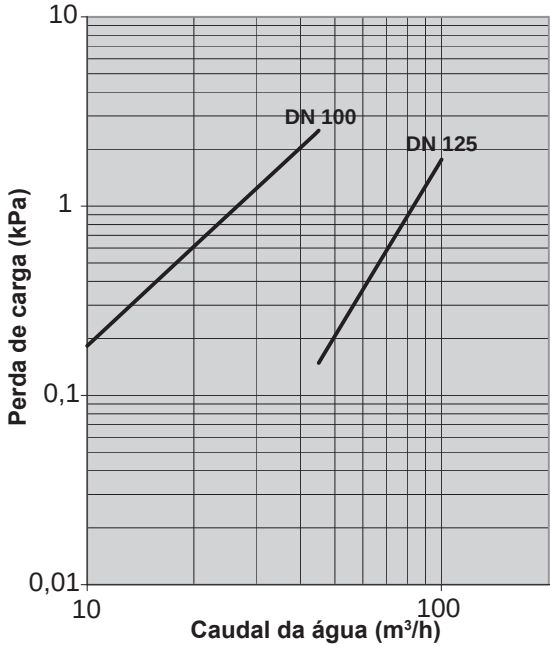
CURVAS CARACTERÍSTICAS DOS EVAPORADORES



CURVA DO CONDENSADOR



CURVA DO FILTRO



MWC	Curvas		
	EVAPORADOR	Condensador	Filter
180	A	A	DN100
230	B	B	DN100
280	B	C	DN100
330	C	C	DN100
380	C	D	DN100
450	D	E	DN125
510	D	F	DN125
570	E	G	DN125
650	E	H	DN125
720	E	H	DN125

Perdas de carga apenas informativas. Deve de ser considerada uma tolerância de +/- 20Pa ao seleccionar as bombas de água.

REGISTO DE ARRANQUE E MANUTENÇÃO

VERIFICAÇÃO DA INSTALAÇÃO

Esta check list deve ser preenchida antes do arranque com o instalador, para assegurar que a instalação da unidade é efectuada em conformidade com as práticas da indústria adequadas.

Antes de realizar qualquer trabalho na unidade, consulte as recomendações de segurança.

DATA:

TÉCNICO:

NOME DO LOCAL:
CLIENTE:
Designação exacta da unidade:
Assunto n.°:
Série n.°:
Designação do cliente:
Nome e telefone de contacto da empresa técnica:
Nome e telefone de contacto do local:

	SIM	NÃO
ACESSO DE SEGURANÇA À INSTALAÇÃO		
Escala de segurança:		
Zona de acesso à volta da unidade:		
Área técnica em conformidade com a legislação:		
Condições de trabalho perigosas:		

CONFIRMAÇÃO DOS DADOS DO INSTALADOR FORNECIDOS ANTES DA COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO

	SIM	NÃO
Resistência de aquecimento do cárter do compressor ligada 24 horas antes do arranque		
Ligação e equilíbrio da rede aeráulica (ventiladores centrífugos)		
Ligação, limpeza, lavagem e purga da rede hidráulica		
Protecção do circuito de água contra a congelação		
Carga de arrefecimento disponível, mínimo 50%		
Existência de filtros de rede na entrada dos permutadores		
Ligação dos elementos remotos com cabo recomendado		
Existência de alimentação geral (correctamente dimensionada)		
Existência de alimentação de 220 V, caso exista		
Existência de caudal de água correcto		
Ligações de controlos e alarmes		
Carga de vácuo e de primeiro fluido frigorigeneo efectuada para a unidade Split		
Acesso seguro aos componentes		

As informações de pré-arranque estão em conformidade:	SIM	NÃO

INSTALAÇÃO DA UNIDADE

	SIM	NÃO
Área técnica à volta da unidade em conformidade		
Ventilação correcta dos condensadores		
Unidade nivelada		
Apoios antivibráticos montados e correctamente dimensionados		
Apoios antivibráticos na ligação da tubagem		
Ligação correcta da unidade à massa		
Continuidade à massa na tubagem		

REDE HIDRÁULICA

	SIM	NÃO
Protecção de glicol em conformidade		
Circuito principal		
Circuito secundário		
Depósito de inércia		
Bomba de água na entrada do evaporador		
Fluxostato na saída de água do evaporador		
Fluxostato pressostático		
Bomba de água na entrada do condensador		
Controlo de avarias remotas das bomba de água		
Controlo de corte do fluxostato		
Volume mínimo da rede de água refrigerada fornecido pelo cliente		m^3
Volume mínimo da rede de água quente fornecido pelo cliente		m^3

SET POINTS DO CLIMATIC

Set points da água refrigerada	°C
Set points da água quente	°C
Set points de anticongelamento (água)	°C
Set points de anticongelamento (fluido frigorigeneo)	°C
Reactividade dos compressores	
Reactividade dos ventiladores	
Percentagem de glicol	%
Versão bios	
Versão do software	

FOLHA DE VERIFICAÇÃO DE ARRANQUE

Tipo de unidade:	Nome do técnico:
Ano de fabrico:	Data de arranque:

DADOS TÉRMICOS					
Temp. à entrada / saída do evaporador		/ °C	/ °C	/ °C	/ °C
Temp. à entrada / saída do condensador		/ °C	/ °C	/ °C	/ °C
Temp. exterior		/ °C	/ °C	/ °C	/ °C
DADOS FRIGORÍFICOS					
Capacidade de arrefecimento:	kW	CIRCUITO 1	CIRCUITO 2	CIRCUITO 3	CIRCUITO 4
Modo de funcionamento		%	%	%	%
Baixa pressão		b	b	b	b
Temperatura de evaporação		°C	°C	°C	°C
Temp. de aspiração		°C	°C	°C	°C
Alta pressão		b	b	b	b
Temp. de condensação		°C	°C	°C	°C
Temp. do líquido		°C	°C	°C	°C
Temp. de descarga		°C	°C	°C	°C
Nível do óleo					
Tipo de fluido frigorigeneo:	Carga				
Corte de segurança, baixa pressão (LP)		b	b	b	b
Corte de segurança, alta pressão (HP)		b	b	b	b

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS														
Alimentação eléctrica		V	CIRCUIT 1			CIRCUIT 2			CIRCUIT 3			CIRCUIT 4		
			C1	C2	C3	C1	C2	C3						
Compressores	KM1	L1 (A)												
		L2 (A)												
		L3 (A)												
	KM2	L4 (A)												
		L5 (A)												
		L6 (A)												
Bombas do evaporador		L1 (A)												
		L2 (A)												
		L3 (A)												
Bombas do condensador		L1 (A)												
		L2 (A)												
		L3 (A)												
Corrente nominal (A)			V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12
Ventiladores dos condensadores	V1 a V12	L1 (A)												
		L2 (A)												
		L3 (A)												
	V13 a V24	L1 (A)												
		L2 (A)												
		L3 (A)												
			V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	V20	V21	V22	V23	V24
Resistências eléctricas, água		L1 (A)							Tipo de glicol					
		L2 (A)							Nível de glicol					%
		L3 (A)												

Δp teórico do evaporador:	Kpa	Δp medido do evaporador:	Kpa
Δp teórico do condensador:	Kpa	Δp medido do condensador:	Kpa
Referências das bombas do evaporador		Q:	H:
Referências das bombas do condensador		Q:	H:

Notas: .....

Restrições:.....

TÉCNICO
Nome
Assinatura:

CLIENTE
Nome
Assinatura:

REGISTO DE MANUTENÇÃO

Visita de MANUTENÇÃO n.° 1 (500H / 1000H)			**Data**			
	S / N	Valor	Comentários			
Avaliação geral da unidade (corrosão, danos…)						
Limpeza do permutador						
Teste de fugas realizado						
Teste de acidez do óleo realizado						
Substituição do cartucho do filtro secador						
Filtros de água limpos						
Perda de carga no evaporador		Kpa				
Perda de carga o no condensador de água		Kpa				
Concentração de glicol		%				
Parâmetros de funcionamento da unidade verificados e em conformidade						
Níveis de correntes dos ventiladores verificados e em conformidade						
Dados dos compressores	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Horas de funcionamento						
Corrente com 100% de carga						
Comentários e notas:						
	TÉCNICO		CLIENTE			
	Nome		Nome			
	Assinatura:		Assinatura:			

Visita de MANUTENÇÃO n.° 2			**Data**			
	S / N	Valor	Comentários			
Avaliação geral da unidade (corrosão, danos…)						
Limpeza do permutador						
Teste de fugas realizado						
Teste de acidez do óleo realizado						
Substituição do cartucho do filtro secador						
Filtros de água limpos						
Perda de carga no evaporador		Kpa				
Perda de carga o no condensador de água		Kpa				
Concentração de glicol		%				
Parâmetros de funcionamento da unidade verificados e em conformidade						
Níveis de correntes dos ventiladores verificados e em conformidade						
Dados dos compressores	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Horas de funcionamento						
Corrente com 100% de carga						
Comentários e notas:						
	TÉCNICO		CLIENTE			
	Nome		Nome			
	Assinatura:		Assinatura:			

REGISTO DE MANUTENÇÃO

Visita de MANUTENÇÃO n.° 3			Data			
	S / N	Valor	Comentários			
Avaliação geral da unidade (corrosão, danos…)						
Limpeza do permutador						
Teste de fugas realizado						
Teste de acidez do óleo realizado						
Substituição do cartucho do filtro secador						
Filtros de água limpos						
Perda de carga no evaporador		Kpa				
Perda de carga o no condensador de água		Kpa				
Concentração de glicol		%				
Parâmetros de funcionamento da unidade verificados e em conformidade						
Níveis de correntes dos ventiladores verificados e em conformidade						
Dados dos compressores	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Horas de funcionamento						
Corrente com 100% de carga						
Comentários e notas:						

TÉCNICO	CLIENTE
Nome	Nome
Assinatura:	Assinatura:

Visita de MANUTENÇÃO n.° 4			Data			
	S / N	Valor	Comentários			
Avaliação geral da unidade (corrosão, danos…)						
Limpeza do permutador						
Teste de fugas realizado						
Teste de acidez do óleo realizado						
Substituição do cartucho do filtro secador						
Filtros de água limpos						
Perda de carga no evaporador		Kpa				
Perda de carga o no condensador de água		Kpa				
Concentração de glicol		%				
Parâmetros de funcionamento da unidade verificados e em conformidade						
Níveis de correntes dos ventiladores verificados e em conformidade						
Dados dos compressores	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Horas de funcionamento						
Corrente com 100% de carga						
Comentários e notas:						

TÉCNICO	CLIENTE
Nome	Nome
Assinatura:	Assinatura:

REGISTO DE MANUTENÇÃO

Visita de MANUTENÇÃO n.° 5			**Data**			
	S / N	Valor	Comentários			
Avaliação geral da unidade (corrosão, danos…)						
Limpeza do permutador						
Teste de fugas realizado						
Teste de acidez do óleo realizado						
Substituição do cartucho do filtro secador						
Filtros de água limpos						
Perda de carga no evaporador		Kpa				
Perda de carga o no condensador de água		Kpa				
Concentração de glicol		%				
Parâmetros de funcionamento da unidade verificados e em conformidade						
Níveis de correntes dos ventiladores verificados e em conformidade						
Dados dos compressores	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Horas de funcionamento						
Corrente com 100% de carga						
Comentários e notas:						

TÉCNICO	CLIENTE
Nome	Nome
Assinatura:	Assinatura:

Visita de MANUTENÇÃO n.° 6			**Data**			
	S / N	Valor	Comentários			
Avaliação geral da unidade (corrosão, danos…)						
Limpeza do permutador						
Teste de fugas realizado						
Teste de acidez do óleo realizado						
Substituição do cartucho do filtro secador						
Filtros de água limpos						
Perda de carga no evaporador		Kpa				
Perda de carga o no condensador de água		Kpa				
Concentração de glicol		%				
Parâmetros de funcionamento da unidade verificados e em conformidade						
Níveis de correntes dos ventiladores verificados e em conformidade						
Dados dos compressores	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Horas de funcionamento						
Corrente com 100% de carga						
Comentários e notas:						

TÉCNICO	CLIENTE
Nome	Nome
Assinatura:	Assinatura:

REGISTO DE MANUTENÇÃO

Visita de MANUTENÇÃO n.° 7			**Data**			
	S / N	Valor	Comentários			
Avaliação geral da unidade (corrosão, danos…)						
Limpeza do permutador						
Teste de fugas realizado						
Teste de acidez do óleo realizado						
Substituição do cartucho do filtro secador						
Filtros de água limpos						
Perda de carga no evaporador		Kpa				
Perda de carga o no condensador de água		Kpa				
Concentração de glicol		%				
Parâmetros de funcionamento da unidade verificados e em conformidade						
Níveis de correntes dos ventiladores verificados e em conformidade						
Dados dos compressores	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Horas de funcionamento						
Corrente com 100% de carga						

Comentários e notas:

TÉCNICO	CLIENTE
Nome	Nome
Assinatura:	Assinatura:

Visita de MANUTENÇÃO n.° 8			**Data**			
	S / N	Valor	Comentários			
Avaliação geral da unidade (corrosão, danos…)						
Limpeza do permutador						
Teste de fugas realizado						
Teste de acidez do óleo realizado						
Substituição do cartucho do filtro secador						
Filtros de água limpos						
Perda de carga no evaporador		Kpa				
Perda de carga o no condensador de água		Kpa				
Concentração de glicol		%				
Parâmetros de funcionamento da unidade verificados e em conformidade						
Níveis de correntes dos ventiladores verificados e em conformidade						
Dados dos compressores	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Horas de funcionamento						
Corrente com 100% de carga						

Comentários e notas:

TÉCNICO	CLIENTE
Nome	Nome
Assinatura:	Assinatura:

REGISTO DE MANUTENÇÃO

Visita de MANUTENÇÃO n.° 9			Data			
	S / N	Valor	Comentários			
Avaliação geral da unidade (corrosão, danos…)						
Limpeza do permutador						
Teste de fugas realizado						
Teste de acidez do óleo realizado						
Substituição do cartucho do filtro secador						
Filtros de água limpos						
Perda de carga no evaporador		Kpa				
Perda de carga o no condensador de água		Kpa				
Concentração de glicol		%				
Parâmetros de funcionamento da unidade verificados e em conformidade						
Níveis de correntes dos ventiladores verificados e em conformidade						
Dados dos compressores	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Horas de funcionamento						
Corrente com 100% de carga						

Comentários e notas:

TÉCNICO	CLIENTE
Nome	Nome
Assinatura:	Assinatura:

Visita de MANUTENÇÃO n.° 10			Data			
	S / N	Valor	Comentários			
Avaliação geral da unidade (corrosão, danos…)						
Limpeza do permutador						
Teste de fugas realizado						
Teste de acidez do óleo realizado						
Substituição do cartucho do filtro secador						
Filtros de água limpos						
Perda de carga no evaporador		Kpa				
Perda de carga o no condensador de água		Kpa				
Concentração de glicol		%				
Parâmetros de funcionamento da unidade verificados e em conformidade						
Níveis de correntes dos ventiladores verificados e em conformidade						
Dados dos compressores	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Horas de funcionamento						
Corrente com 100% de carga						

Comentários e notas:

TÉCNICO	CLIENTE
Nome	Nome
Assinatura:	Assinatura:

REGISTO DE MANUTENÇÃO

Visita de MANUTENÇÃO n.° 11			**Data**			
	S / N	Valor	Comentários			
Avaliação geral da unidade (corrosão, danos…)						
Limpeza do permutador						
Teste de fugas realizado						
Teste de acidez do óleo realizado						
Substituição do cartucho do filtro secador						
Filtros de água limpos						
Perda de carga no evaporador		Kpa				
Perda de carga o no condensador de água		Kpa				
Concentração de glicol		%				
Parâmetros de funcionamento da unidade verificados e em conformidade						
Níveis de correntes dos ventiladores verificados e em conformidade						
Dados dos compressores	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Horas de funcionamento						
Corrente com 100% de carga						

Comentários e notas:

TÉCNICO	CLIENTE
Nome	Nome
Assinatura:	Assinatura:

Visita de MANUTENÇÃO n.° 12			**Data**			
	S / N	Valor	Comentários			
Avaliação geral da unidade (corrosão, danos…)						
Limpeza do permutador						
Teste de fugas realizado						
Teste de acidez do óleo realizado						
Substituição do cartucho do filtro secador						
Filtros de água limpos						
Perda de carga no evaporador		Kpa				
Perda de carga o no condensador de água		Kpa				
Concentração de glicol		%				
Parâmetros de funcionamento da unidade verificados e em conformidade						
Níveis de correntes dos ventiladores verificados e em conformidade						
Dados dos compressores	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Horas de funcionamento						
Corrente com 100% de carga						

Comentários e notas:

TÉCNICO	CLIENTE
Nome	Nome
Assinatura:	Assinatura:

REGISTO DE MANUTENÇÃO

Visita de MANUTENÇÃO n.° 13			**Data**			
	S / N	Valor	Comentários			
Avaliação geral da unidade (corrosão, danos…)						
Limpeza do permutador						
Teste de fugas realizado						
Teste de acidez do óleo realizado						
Substituição do cartucho do filtro secador						
Filtros de água limpos						
Perda de carga no evaporador		Kpa				
Perda de carga o no condensador de água		Kpa				
Concentração de glicol		%				
Parâmetros de funcionamento da unidade verificados e em conformidade						
Níveis de correntes dos ventiladores verificados e em conformidade						
Dados dos compressores	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Horas de funcionamento						
Corrente com 100% de carga						
Comentários e notas:						

TÉCNICO	CLIENTE
Nome	Nome
Assinatura:	Assinatura:

Visita de MANUTENÇÃO n.° 14			**Data**			
	S / N	Valor	Comentários			
Avaliação geral da unidade (corrosão, danos…)						
Limpeza do permutador						
Teste de fugas realizado						
Teste de acidez do óleo realizado						
Substituição do cartucho do filtro secador						
Filtros de água limpos						
Perda de carga no evaporador		Kpa				
Perda de carga o no condensador de água		Kpa				
Concentração de glicol		%				
Parâmetros de funcionamento da unidade verificados e em conformidade						
Níveis de correntes dos ventiladores verificados e em conformidade						
Dados dos compressores	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Horas de funcionamento						
Corrente com 100% de carga						
Comentários e notas:						

TÉCNICO	CLIENTE
Nome	Nome
Assinatura:	Assinatura:

REGISTO DE MANUTENÇÃO

Visita de MANUTENÇÃO n.° 15			**Data**			
	S / N	Valor	Comentários			
Avaliação geral da unidade (corrosão, danos…)						
Limpeza do permutador						
Teste de fugas realizado						
Teste de acidez do óleo realizado						
Substituição do cartucho do filtro secador						
Filtros de água limpos						
Perda de carga no evaporador		Kpa				
Perda de carga o no condensador de água		Kpa				
Concentração de glicol		%				
Parâmetros de funcionamento da unidade verificados e em conformidade						
Níveis de correntes dos ventiladores verificados e em conformidade						
Dados dos compressores	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Horas de funcionamento						
Corrente com 100% de carga						

Comentários e notas:

TÉCNICO	CLIENTE
Nome	Nome
Assinatura:	Assinatura:

Visita de MANUTENÇÃO n.° 16			**Data**			
	S / N	Valor	Comentários			
Avaliação geral da unidade (corrosão, danos…)						
Limpeza do permutador						
Teste de fugas realizado						
Teste de acidez do óleo realizado						
Substituição do cartucho do filtro secador						
Filtros de água limpos						
Perda de carga no evaporador		Kpa				
Perda de carga o no condensador de água		Kpa				
Concentração de glicol		%				
Parâmetros de funcionamento da unidade verificados e em conformidade						
Níveis de correntes dos ventiladores verificados e em conformidade						
Dados dos compressores	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Horas de funcionamento						
Corrente com 100% de carga						

Comentários e notas:

TÉCNICO	CLIENTE
Nome	Nome
Assinatura:	Assinatura:

REGISTO DE MANUTENÇÃO

Visita de MANUTENÇÃO n.° 17			Data			
	S / N	Valor	Comentários			
Avaliação geral da unidade (corrosão, danos…)						
Limpeza do permutador						
Teste de fugas realizado						
Teste de acidez do óleo realizado						
Substituição do cartucho do filtro secador						
Filtros de água limpos						
Perda de carga no evaporador		Kpa				
Perda de carga o no condensador de água		Kpa				
Concentração de glicol		%				
Parâmetros de funcionamento da unidade verificados e em conformidade						
Níveis de correntes dos ventiladores verificados e em conformidade						
Dados dos compressores	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Horas de funcionamento						
Corrente com 100% de carga						
Comentários e notas:						

TÉCNICO	CLIENTE
Nome	Nome
Assinatura:	Assinatura:

Visita de MANUTENÇÃO n.° 18			Data			
	S / N	Valor	Comentários			
Avaliação geral da unidade (corrosão, danos…)						
Limpeza do permutador						
Teste de fugas realizado						
Teste de acidez do óleo realizado						
Substituição do cartucho do filtro secador						
Filtros de água limpos						
Perda de carga no evaporador		Kpa				
Perda de carga o no condensador de água		Kpa				
Concentração de glicol		%				
Parâmetros de funcionamento da unidade verificados e em conformidade						
Níveis de correntes dos ventiladores verificados e em conformidade						
Dados dos compressores	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Horas de funcionamento						
Corrente com 100% de carga						
Comentários e notas:						

TÉCNICO	CLIENTE
Nome	Nome
Assinatura:	Assinatura:

REGISTO DE MANUTENÇÃO

Visita de MANUTENÇÃO n.° 19			**Data**			
	S / N	Valor	Comentários			
Avaliação geral da unidade (corrosão, danos…)						
Limpeza do permutador						
Teste de fugas realizado						
Teste de acidez do óleo realizado						
Substituição do cartucho do filtro secador						
Filtros de água limpos						
Perda de carga no evaporador		Kpa				
Perda de carga o no condensador de água		Kpa				
Concentração de glicol		%				
Parâmetros de funcionamento da unidade verificados e em conformidade						
Níveis de correntes dos ventiladores verificados e em conformidade						
Dados dos compressores	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Horas de funcionamento						
Corrente com 100% de carga						

Comentários e notas:

TÉCNICO	CLIENTE
Nome	Nome
Assinatura:	Assinatura:

Visita de MANUTENÇÃO n.° 20			**Data**			
	S / N	Valor	Comentários			
Avaliação geral da unidade (corrosão, danos…)						
Limpeza do permutador						
Teste de fugas realizado						
Teste de acidez do óleo realizado						
Substituição do cartucho do filtro secador						
Filtros de água limpos						
Perda de carga no evaporador		Kpa				
Perda de carga o no condensador de água		Kpa				
Concentração de glicol		%				
Parâmetros de funcionamento da unidade verificados e em conformidade						
Níveis de correntes dos ventiladores verificados e em conformidade						
Dados dos compressores	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6
Horas de funcionamento						
Corrente com 100% de carga						

Comentários e notas:

TÉCNICO	CLIENTE
Nome	Nome
Assinatura:	Assinatura:

REGISTO DE TRANSAÇÕES DE FLUIDO FRIGORIGENEO: REGULAMENTO CE N.º 842/2006

INFORMAÇÕES GERAIS		
Nome do local	Número de série	
Morada do local		
Operador no local		
Carga de arrefecimento		
Tipo de fluido frigorigeneo	Quantidade de fluido frigorigeneo (kg)	
Fabricante da unidade	Ano de instalação	

ACRESCENTOS DE FLUIDO FRIGORIGENEO			
Data	Engenheiro/Técnico	Quantidade (kg)	Razão para o acrescento

REMOÇÃO DE FLUIDO FRIGORIGENEO			
Data	Engenheiro/Técnico	Quantidade (kg)	Razão para a remoção

TESTES DE FUGAS			
Data	Engenheiro/Técnico	Resultado do teste	Acção de seguimento necessária

TESTES DE FUGAS (2.ª parte)			
Data	Engenheiro/Técnico	Resultado do teste	Acção de seguimento necessária

ACÇÕES DE SEGUIMENTO			
Data	Engenheiro/Técnico	Relacionado com o teste datado de	Acção tomada

TESTE DO SISTEMA DE DETECÇÃO AUTOMÁTICA DE FUGAS (caso exista)			
Data	Engenheiro/Técnico	Resultado do teste	Comentários

Notas: .....
.....
.....
.....
.....

lennoxemeia.com

DELEGAÇÕES COMERCIAIS :

BÉLGICA E LUXEMBURGO
☎ + 32 3 633 3045

FRANÇA
☎ +33 1 64 76 23 23

ALEMANHA
☎ +49 (0) 211 950 79 600

ITÁLIA
☎ + 39 02 495 26 200

HOLANDA
☎ + 31 332 471 800

POLÓNIA
☎ +48 22 58 48 610

PORTUGAL
☎ +351 229 066 050

RÚSSIA
☎ +7 495 626 56 53

ESPANHA
☎ + 34 915 401 810

UCRÂNIA
☎ +38 044 585 59 10

REINO UNIDO E IRLANDA
☎ +44 1604 669 100

OUTROS PAÍSES :

LENNOX DISTRIBUTION
☎ +33 4 72 23 20 20

CE

Pelo facto da Lennox manter um compromisso permanente no que se refere à qualidade, as especificações, os valores nominais e as dimensões estão sujeitos a alterações sem aviso prévio e sem que a Lennox incorra em qualquer responsabilidade.
A instalação, regulação, alteração, reparação ou manutenção incorrecta podem causar danos no equipamento ou danos pessoais. As operações de instalação e manutenção devem de ser executadas, obrigatoriamente por um técnico ou um serviço de manutenção qualificado.